САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о.
11000 БЕОГРАД, НЕМАЊИНА 6/IV
тел: 011/3618-134, факс: 011/3618-324,
web site: www.sicip.co.rs
CHINA RAILWAY DESIGN CORPORATION
КОСТЕ РАЦИНА 16б, 11000 БЕОГРАД

2/3.1.1.2.1 НАСЛОВНА СТРАНА

2/3. ПРОЈЕКАТ ДРУМСКИХ САОБРАЋАЈНИЦА

Инвеститор:	„Инфраструктура Железнице Србије“ а.д. Немањина 6/4, Београд
Наручилац:	Конзорцијум фирми: China Railway International Corporation Ltd. (CRIC) China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
Објекат:	Пруга Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА),** у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци
Врста техничке документације:	**ПЗИ-** Пројекат за извођење
Назив и ознака дела пројекта:	**ПРОЈЕКАТ ДРУМСКИХ САОБРАЋАЈНИЦА** **2/3.1.1.2 Пројекат приступног пута објекту етп-нови сад на км 77+521,47 пруге**
За грађење / извођење радова:	Реконструкција
Пројектант:	Саобраћајни институт ЦИП, д.о.о. Немањина 6/ IV, Београд 351-02-03602/2020-09
Одговорно лице пројектанта:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
Потпис:	
Одговорни пројектант:	Лидија Христов, дипл. грађ. инж. Лиценца број: 315 J554 10
Потпис:	
Број дела пројекта:	2020-250-САО-2/3.1.1.2.
Место и датум:	Београд, децембар 2021.год.

Milutin Ignjatović 226692666-01 04943710139
Digitally signed by Milutin Ignjatović 226692666-010494 3710139
Date: 2022.01.20 13:23:24 +01'00'

Lidija Hristov 1692076669-2 906977715004
Digitally signed by Lidija Hristov 1692076669-2906977715 004
Date: 2022.01.17 14:08:44 +01'00'

2/3.1.1.2.2 САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА ПРИСТУПНОГ ПУТА ОБЈЕКТУ ЕТП НОВИ САД НА КМ 77+521,47 ПРУГЕ

2/3.1.1.2.1	НАСЛОВНА СТРАНА		
2/3.1.1.2.2	САДРЖАЈ ПРОЈЕКТА САОБРАЋАЈНИЦА		
2/3.1.1.2.3	РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА САОБРАЋАЈНИЦА		
2/3.1.1.2.4	ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА ПРОЈЕКТА САОБРАЋАЈНИЦА		
2/3.1.1.2.5	ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА		
2/3.1.1.2.6	ПРОРАЧУН КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ		
2/3.1.1.2.7	ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ		
2/3.1.1.2.8	НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА		
2/3.1.1.2.9	ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА		
	Ц01	- Прегледна карта	
	Ц02	- Ситуациони план, нормални попречни профил и уздужни профил	1:500
	Ц03	- Попречни профили	1:100
	Ц04	- Нивелациони план	1:500
	Ц05	- Детаљи	1:25

2/3.1.1.2.3 РЕШЕЊЕ О ОДРЕЂИВАЊУ ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

На основу Члана 128, Закона о планирању и изградњи ("Службени гласник РС", бр. 72/09, 81/09-исправка, 64/10- одлука УС, 24/11, 121/12, 42/13-одлука УС, 50/13-одлука УС, 98/13-одлука УС, 132/14, 145/14, 83/2018, 31/2019, 37/2019 - др.закон, 9/2020 и 52/2021) и одредби Правилника о садржини, начину и поступку израде и начину вршења контроле техничке документације према класи и намени објеката ("Службени гласник РС", бр. 73/2019) као:

О Д Г О В О Р Н И П Р О Ј Е К Т А Н Т

за израду **ПРОЈЕКТА ДРУМСКИХ САОБРАЋАЈНИЦА - 2/3.1.1.2 Приступни пут објекту ЕТП - Нови Сад на км 77+521,47 пруге**, који је део ПЗИ - Пројекта за извођење за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци, одређује се:

Лидија Христов, дипл. грађ. инж. _____ 315 J554 10

Пројектант:	САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП д.о.о., Београд Немањина 6/IV
Одговорно лице/заступник:	Генерални директор: Милутин Игњатовић, дипл. инж.
	Потпис:
Број техничке документације:	2020-250-САО-2/3.1.1.2.
Место и датум:	Београд, децембар 2021.год.

2/3.1.1.2.4 ИЗЈАВА ОДГОВОРНОГ ПРОЈЕКТАНТА

Одговорни пројектант **ПРОЈЕКТА ДРУМСКИХ САОБРАЋАЈНИЦА - 2/3.1.1.2 Приступни пут објекту ЕТП - Нови Сад на км 77+521,47 пруге**, који је део ПЗИ - Пројекта за извођење за изградњу пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), **ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)**, у Новом Саду, Кисачу, Степановићеву, Змајеву, Врбасу, Ловћенцу, Малом Иђошу, Бачкој Тополи, Жеднику, Наумовићеву и Суботици, К.О. Нови Сад I, К.О. Нови Сад IV, К.О. Кисач, К.О. Руменка, К.О. Степановићево, К.О. Ченеј, К.О. Бачко Добро Поље, К.О. Врбас, К.О. Врбас - град, К.О. Змајево, К.О. Куцура, К.О. Ловћенац, К.О. Мали Иђош, К.О. Фекетић, К.О. Бачка Топола, К.О. Бачка Топола - Град, К.О. Мали Београд, К.О. Биково, К.О. Доњи Град, К.О. Жедник, К.О. Нови Град, К.О. Палић, К.О. Стари Град, на катастарским парцелама према списку приложеном у Главној свесци:

Лидија Христов, дипл. грађ. инж.

И З Ј А В Љ У Ј Е М

1. да је пројекат у свему у складу са издатим Локацијским условима:

-бр. ROP-MSGI-7141-LOC-1/2020, Заводни број: 350-02-00109/2020-14 од 08.05.2020,

-бр. ROP-MSGI-931-LOCA-3/2020, Заводни број: 350-02-00192/2020-14 од 29.05.2020;

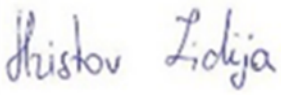
-бр. ROP-MSGI-28188-LOCAH-6/2021, Заводни број: 350-02-01883/2021-07 од 30.09.2021. год.

2. да је пројекат у свему у складу са пројектом за грађевинску дозволу и издатом грађевинском дозволом:

-бр. ROP-MSGI-27315-CPI-2/2021, Заводни број: 351-02-03590/2021-07 од 26.10.2021.год.

3. да је пројекат израђен у складу са Законом о планирању и изградњи, прописима, стандардима и нормативима из области изградње објеката и правилима струке;

4. да је пројекат у свему у складу са начинима за обезбеђење испуњења основних захтева за објекат прописаних елаборатима и студијама.

Одговорни пројектант:	Лидија Христов, дипл. грађ. инж.
Број лиценце:	315 J554 10
	Потпис:
	
Број техничке документације:	2020-250-САО-2/3.1.1.2.
Место и датум:	Београд, децембар 2021.год.

2/3.1.1.2.5 ТЕКСТУАЛНА ДОКУМЕНТАЦИЈА

ТЕХНИЧКИ ОПИС

ОПШТИ ПОДАЦИ О ПРОЈЕКТУ

Деоница Нови Сад - Суботица - Државна граница (Келебија) је деоница магистралне пруге Е85 (Београд) – Стара Пазова-Нови Сад-Суботица-државна граница-(Kelebia).

Као један од приоритета развоја железничке инфрастуктуре је реконструкција, санација, изградња и модернизација постојеће пруге. Ова пруга има велики унутрашњи и међународни значај за путнички и теретни саобраћај.

Постојећа пруга Београд - Будимпешта је једноколосечна, дужине 350 km (184 km кроз Србију и 166 km кроз Мађарску). Време путовања возом од Београда до Будимпеште, због лошег стања пруге, стално се повећава и данас износи преко 8 сати, а комерцијална брзина око 40 km/h.

Циљ модернизације железничке везе Београд - Будимпешта је да се реконструкцијом постојеће једноколосечне пруге и изградњом другог колосека формира савремена двоколосечна пруга "високе перформансе" за мешовити (путнички и теретни) саобраћај и брзину до 200 km/h.

Модернизована пруга треба да омогући комерцијалну брзину од 130 km/h најбржих путничких возова, која ће време путовања између Београда и Будимпеште скратити на мање од 3.00 часа. Поред брзине, савремена двоколосечна пруга треба да омогући висок ниво безбедности, капацитета и комфора у превозу путника и робе. То ће значајно допринети конкурентској способности железнице у односу на друге видове транспорта, омогућити рационалну прерасподелу саобраћаја и повећати ниво еколошке заштите.

Овом свеском обрађен је Приступни пут објекту ЕТП Нови Сад на км 77+521.47 пруге.

ПОДЛОГЕ ЗА ПРОЈЕКТОВАЊЕ

Пројекат је урађен на основу следећих подлога:

- Пројектног задатка Инвеститора
- Постојеће техничке документације железничке пруге Београд - Суботица државна граница (Келебија), деоница пруге Нови сад - Суботица - државна гранива (Келебија)
- Геодетске подлоге
- Геотехничког елабората
- Важеће законске регулативе, прописа и правилника

ПРЕДМЕТ ПРОЈЕКТА И ПОСТОЈЕЋЕ СТАЊЕ

Реконстртукција постојећег објекта, треба да ЕТП-у омогући редовно одржавање тешке моторне дрезине (ТМД) као основног средства за монтажу и одржавање стабилних постројења електро вуче-контактне мреже на прузи Нови Сад-Суботица. У постојећем

стању се плато око објекта користио као колско пешачка површина само за потребе запослених у оквиру објекта ЕТП Нови Сад.

Концепт новопројектованог решења је приступни пут који такође има функцију колско пешачке стазе на којој је дозвољен приступ само за запослене у железници.

ТЕХНИЧКО РЕШЕЊЕ

У склопу комплекса за потребе објекта ЕТП Нови Сад, са његове северне стране, пројектована је приступна саобраћајница за средње саобраћајно оптерећење. Приступна саобраћајница има две коловозне траке ширине од 3,0м. Укупна ширина износи 6,0м. На крају предметне саобраћајнице је пројектована Т окретница.

Дуж саобраћајнице се налази паркинг са 5 паркинг места, од којих је једно место за инвалиде димензија 3,70м x 5,0м.

Приступна саобраћајница има функцију колско пешачке стазе коју користе само запослени на железници (објекту ЕТП Нови Сад). Од стационаже км 0+005,00 до км 0+015,8 новопројектовани приступ користе доставна возила која прилазе до просторије предвиђене за магацин који се налази у оквиру објекта. Од стационаже км 0+015,8, у њеном наставку, саобраћајницу користе запослени за паркирање на предвиђеном паркингу и евентуално противпожарно возило.

Концепт новопројектованог решења је приступни пут који има функцију колско пешачке стазе на којој је дозвољено кретање само за запослене у железници. Френквентност саобраћаја је јако мала као и број запослених који би били у функцији пешака па је из тог разлога економски неоправдано радити посебне пешачке површине.

Подужни нагиб нивелете приступне саобраћајнице на почетку због уклапања у постојеће стање је у успону и износи 0,18%, а након тога је у паду износи 0,5%. Примењено је заобљење вертикалне кривине радијусом Rv=1500м.

Попречни пад приступне саобраћајнице и паркинга износи 2%.

По ободу саобраћајнице и паркинга су предвиђени бетонски ивичњаци 18/24 са надвишењем од 12cm.

Одводњавање воде са коловоза је предвиђено попречим и подужним нагибом до канала са решетком типа ACO Xtradrain који је пројектован дуж ивичњака 18/24 на нижој страни коловоза, тј. леве ивице коловоза по расту стационаже. Канал са решетком је део посебног пројекта "3/1.1-Пројекат одводњавања деоница Нови Сад (улаз)- Руменка (излаз)" који је саставни део техничке документације деонице Нови Сад - Суботица - Државна граница (Келебија).

Потребно је да се изврше сви потребни радови на постављању нових инсталација, као и заштити постојећих, пре извођења радова на предметној саобраћајници.

КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА

Усвојена је коловозна конструкција са флексибилним коловозним застором.

4 cm Асфалт-бетон АБ 11, Бит 50/70

	6 cm	Битуменизирани носећи слој БНС 22 сА, Бит 50/70
	20 cm	Дробљени камени агрегат 0/31mm
	20 cm	Дробљени камени агрегат 0/63mm

Детаљни прорачун и решење усвојене коловозне конструкције дати су оквиру посебног поглавља 2/3.1.1.2.6 - ПРОРАЧУН КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ, који је дат у наставку.

За ниво ПЗИ-а урађен је предмер и педрачун радова по позицијама. Предмер радова се састоји из појединачних предмера и збирног предмера са предрачуном и рекапитулацијом свих радова. Део количина је израчунат са попречних профила и у прилозима су дате доказнице материјала, а део количина је срачунат планиметрисањем из ситуационог плана.

Београд, децембар 2021. године

Одговорни пројектант:

Hristov Lidija

Лидија Христов, дипл. грађ. инж.

2/3.1.1.2.6 ПРОРАЧУН КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

ДИМЕНЗИОНИСАЊЕ КОЛОВОЗНЕ КОНСТРУКЦИЈЕ

1. Анализа утицајних параметара – саобраћајно оптерећење

На основу података о типу и предвиђеној фреквенцији возила која ће саобраћати предметном приступном саобраћајницом за задовољење потреба објекта чија изградња је условила и изградњу приступне саобраћајнице, нова флексибилна коловозна конструкција, димензионисана је за лако саобраћајно оптерећење. Усвојено саобраћајно оптерећење у пројектном периоду од 20 година износи:

Пројектни период 20 година ESO = 300.000 ст.ос. од 80kN

2. Карактеристике материјала у слојевима коловозне конструкције

- Постељица

Пројектним решењем је предвиђен постељични слој од природног - самониклог тла, при чему је као улазни параметар за димензионисање коловозне конструкције усвојена пројектна вредност Калифорнијског индекса носивости постељице CBR ≥ 5%.

За модул реакције постељице усвојена је трајна вредност Mr = 50 MPa, што одговара вредности CBR = 5 %.

При контроли градње потребно је постићи E_{v2} ≥ 50 MPa, како би трајна вредност повратног модула постељице била трајна и одржива.

Уколико при извођењу радова није могуће постићи захтевани статички модул деформације на постељици E_{v2} ≥ 50 MPa, потребно је извршити додатни ископ и извести постељични слој од материјала бољих карактеристика.

- Доњи носећи слојеви од невезаног материјала

Доњи носећи слојеви коловозне конструкције изводе се од невезаног дробљеног каменог материјала:

- слој сепарисаног дробљеног камена 0/63 mm у дебљини од d=20cm,
- слој сепарисаног дробљеног камена 0/31.5 mm у дебљини од d=20cm.

Вредност Калифорнијског индекса носивости CBR слоја од дробљеног агрегата треба да је CBR ≥ 80 %, а коефицијент замене a = 0,14.

Модули еластичности ових слојева одређени су на основу повратног модула постељице Mr (MPa) и дебљине слојева d (mm):

$E_{дк1} = 0,2 \times d^{0,45} \times Mr = 0,2 \times 200^{0,45} \times 50 = 108,51$ MPa усв.$E_{дк1} = 110$ MPa

$E_{дк2} = 0,2 \times d^{0,45} \times E_{дк1} = 0,2 \times 200^{0,45} \times 110 = 238,72$ MPa усв.$E_{дк2} = 240$ MPa

Вредност Поасоновог коефицијента за оба слоја је $\nu = 0,35$.

При контроли квалитета извођења радова на површини слоја дробљеног каменог агрегата ДК 0/63mm потребно је постићи носивост изражену преко вредности модула деформације од E_{v2} ≥ 90 MPa, E_{v2}/E_{v1}≤ 2.2, при степену збијености D_{pr} ≥ 100 %.

При контроли квалитета извођења радова на површини слоја дробљеног каменог агрегата ДК 0/31,5 испод везаних – асфалтних слојева, потребно је постићи вредност модула деформације $E_{v2} \geq 130$ MPa, $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.2$, при степену збијености $D_{pr} \geq 100$ %.

- Битуменом везани материјали у горњој подлози и застору

За флексибилну коловозну конструкцију усвојен је застор од асфалт бетона АБ 11 (Бит 50/70) у дебљини од 4 cm, битуменизирани носећи слој БНС 22сА (Бит 50/70) дебљине 6 cm.

Табела 2.1 Модули крутости асфалтних слојева коловозне конструкције

Мешавина	Температура слоја [^{0}C]	Својства битумена	Модул крутости битумена	Запреминско учешће компоненти у асфалтној мешавини	Модул крутости мешавине за V=30km/h (t=0.033s)
АБ 11	21,8	Pen25=39	26,98 MPa	Vb=12,47 %	4390 MPa
		Tpk=56.4		Va=82,53 %	
		PI=-0.29		Vv=5.00 %	
БНС 22 сА	21,0	Pen25=39	30,65 MPa	Vb=8,94 %	6340 MPa
		Tpk=56.4		Va=85,06 %	
		PI=-0.29		Vv=6,00 %	

3. Поступак димензионисања нове флексибилне коловозне конструкције

Димензионисање флексибилне коловозне конструкције засновано је на претходном дефинисању механичких карактеристика материјала који се користе у појединим слојевима коловозне конструкције и на налажењу оптималних димензија слојева коловозне конструкције.

Димензионисање коловозне конструкције извршено је у II фазе. Прво су одређене прелиминарне димензије коловозне конструкције применом стандарда SRPS U.C4.015, а затим је извршена провера добијене конструкције преко напонско - деформацијске анализе применом програмског пакета “SHELL“ модул "BISAR" и утврђен је реалан век трајања предложеног решења с обзиром на вредности критичних дилатација у коловозној конструкцији.

Одређивање димензија нове флексибилне коловозне конструкције
применом методе SRPS U.C4.015

Улазни параметри за одређивање прелиминарних димензија коловозне конструкције су:

– пројектни период димензионисања n = 20 година

– пројектна вредност Калифорнијског индекса носивости тла CBR = 5%

– меродавно еквивалентно саобраћајно оптерећење ECO = $3{,}0 \times 10^5$ ст.осовина од 80 kN;

– почетни индекс возне способности коловоза PSI = 4,2;

– индекс возне способности на крају експлоатационог века коловоза од 20 година је PSI = 2,5;

– пад индекса возне способности коловоза од дејства саобраћаја ΔPSI = 1,7;

– нема пада индекса возне способности коловоза због дејства мраза;

– нема пада индекса возне способности коловоза због бубрења доњег строја;

–укупно стандардно одступање So = 0,4;

–поузданост R = 95 %.

Потребна носивост коловозне конструкције за ове параметре је SN = 7,60 cm.

За израду застора усваја се мешавина АБ 11 Бит 50/70 у дебљини d = 4 cm са коефицијентом замене a_1 = 0.42. Горња подлога ће се изводити у једном слоју, од БНС 22сА Бит 50/70 у дебљини 6 cm, са коефицијентом замене a_2 = 0.38. Коефицијенти замене су преузети из смерница "Приручник за пројектовање путева у Р. Србији" - Ј.П. Путеви Србије из 2012. године.

Укупна носивост битуменом везаних слојева је:

$$SN = 4,0 \times 0,42 + 6 \times 0,38 = 3,96 \text{ cm}$$

Доња подлога биће урађена у два слоја. Горњи слој биће урађен од невезаног сепарисаног агрегата 0/31.5 mm у дебљини од 20 cm за који је усвојен коефицијент замене a_4 = 0.14. Доњи слој биће урађен од сепарисаног дробљеног каменог агрегата 0/63mm у дебљини од 20 cm за који је усвојен коефицијент замене a_4 = 0.14.

Укупна носивост невезаних слојева је:

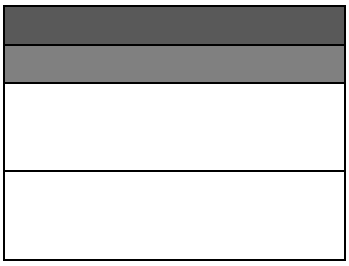
$$SN = 20 \times 0,14 + 20 \times 0,14 = 5,60 \text{ cm}$$

Укупна носивост пројектоване коловозне конструкције је:

$$SN = 3,96 + 5,60 = 9,56 \text{ cm}$$

што је веће од захтеване носивости SN = 7,60 cm.

Пројектована коловозна конструкција:



4 cm	Асфалт-бетон АБ 11, Бит 50/70
6 cm	Битуменизирани носећи слој БНС 22 сА, Бит 50/70
20 cm	Дробљени камени агрегат 0/31mm
20 cm	Дробљени камени агрегат 0/63mm

<u>Напонско деформацијска анализа коловозне конструкције - структурна анализа</u>

Напонско - деформацијска анализа прелиминарног решења, дефинисаног по SRPS U.C4.015, биће извршена са циљем да се кроз механички симулациони модел потврди прелиминарно решење и утврде показатељи понашања пројектоване коловозне конструкције у току експлоатационог периода од 20 година.

Анализа обухвата:

- параметризацију симулационог механичког модела,
- прорачун напона и релативних еластичних деформација у слојевима,
- прогнозу трајности са аспекта замора меродавног асфалтног слоја и деформације постељице под поновљеним саобраћајним оптерећењем.

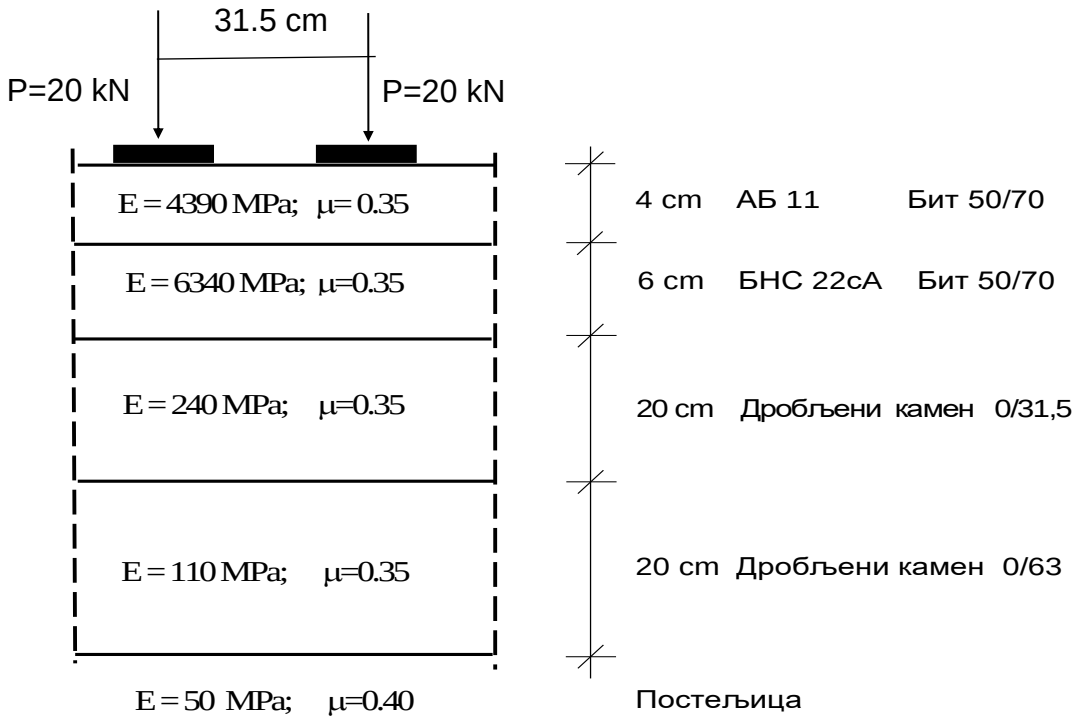
Вредност модула крутости битумена, као и вредности модула крутости асфалтних мешавина АБ 11 и БНС 22сА износе:

- АБ 11, Бит 50/70 $E_{АБ}$ = 4390 MPa
- БНС 22сА, Бит 50/70 $E_{БНС22}$ = 6340 MPa

Параметризација симулационог механичког модела

У оквиру структурне анализе, а за потребе прорачуна напона, деформација и угиба, коловозна конструкција је представљена вишеслојним еластичним системом (као симулационим механичким моделом), на чијој површини делује оптерећење дуплог точка (сила Рт=2x20kN; полупречник једне кружне површине а = 10,5 cm; размак центара кружних површина L=31,5 cm; контактно вертикално оптерећење по свакој кружној површини q=0,6 MPa), стандардне осовине (силе P_O=80 kN).

Рачунска шема флексибилне коловозне конструкције приказана је на слици 3.1.


31.5 cm
P=20 kN
P=20 kN
E = 4390 MPa; μ= 0.35
E = 6340 MPa; μ=0.35
E = 240 MPa; μ=0.35
E = 110 MPa; μ=0.35
E = 50 MPa; μ=0.40
4 cm АБ 11 Бит 50/70
6 cm БНС 22сА Бит 50/70
20 cm Дробљени камен 0/31,5
20 cm Дробљени камен 0/63
Постељица

Слика 3.1. Прорачунски модел коловозне конструкције

Прорачун напона и релативних еластичних деформација у слојевима

Димензионисање флексибилне коловозне конструкције извршено је по методи Shell-а (применом програма "BISAR")[1].

Прорачуном се добијају следеће вредности критичних дилатација за оптерећење од стандардне осовине:

- дилатација затезања на дну битуменом везаних слојева

[1] Shell Pavement Design Manual, Shell International Petroleum Company Ltd, London, 1978.

$$\varepsilon_t = 196 \times 10^{-6} \text{ (m/m)}$$

- дилатација притиска на површини постељице

$$\varepsilon_v = 466 \times 10^{-6} \text{ (m/m)}$$

Анализа коловозне конструкције са аспекта замора - критеријуми за димензионисање

Основни критеријуми за димензионисање су:

1. Хоризонтална дилатација на затезање на дну битуменом везаних слојева ε_t. Прекорачење ε_t изазива пукотине у битуменом везаним слојевима.
2. Вертикална дилатација на површини постељице, ε_v.
   Прекорачење ε_v изазива трајне деформације услед преоптерећења постељице.

Хоризонтална дилатација на дну битуменом везаних материјала ε_t

Гранична вредност броја прелаза стандардних осовина преко коловозне конструкције у зависности од дилатације ε_t, у највећем броју метода за димензионисање дата је са:

$$N = a\left(\frac{1}{\varepsilon_t}\right)^b$$

где је:

N - дозвољени број понављања оптерећења,
а,б - коефицијенти, добијени на основу експеримената,
ε_t - дилатација затезања на дну битуменом везаних слојева (mm/mm)

У методи Shell-a, гранична вредност хоризонталне дилатације затезања у функцији броја понављања оптерећења, крутости мешавине и садржаја битумена, дата је изразом:

$$\varepsilon_t = \left(0.856 \cdot V_B + 1.08\right) \cdot S_{MIX}^{-0.36} \cdot N^{-0.2}$$

где је:

ε_t - дилатација затезања на дну битуменом везаних слојева (mm/mm)
V_B - запремински учешће битумена, %
N - број понављања оптерећења
S_{MIX} - модул крутости битуменом везаних материјала (MPa)

Критична дилатација затезања дешава се на дну битуменизираног носећег слоја БНС 22с А.

За срачунат модул мешавине битуменизираног носећег слоја S_{mix} = 6340 MPa, запремински садржај битумена V_B = 8,94 % и вредност дилатације на дну битуменизираног носећег слоја, добија се дозвољени број понављања оптерећења:

$$N = \left(\frac{(0.856 \cdot V_b + 1.08) \cdot S_{MIX}^{-0.36}}{\varepsilon_t}\right)^5 = 4{,}00 \cdot 10^5$$

$$N_{doz.} = 4{,}0 \times 10^5 > 3{,}0 \times 10^5$$

Дозвољени број понављања оптерећења је већи од предвиђеног саобраћајног оптерећења.

Вертикална дилатација на површини постељице ε_v

Зависност дозвољене вертикалне дилатације на постељици од замора дата је изразом:

$$\varepsilon_V = l\left(\frac{1}{N}\right)^m$$

где је:

N - дозвољени број понављања оптерећења,
l,m - коефицијенти, добијени на основу екперимената,
ε_V - вертикална дилатација притиска на површини постељице (mm/mm).

Вредности коефицијената "l" и "m" усвојене у методи Shell-a за ниво поузданости од 95 % износе: $l = 2.8 \cdot 10^{-2}$

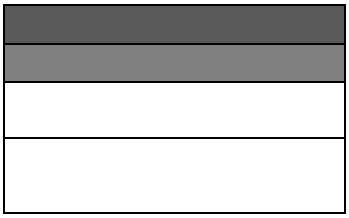
$$m = 0.25$$

Дозвољени број понављања оптерећења с обзиром на критеријум дилатације притиска на постељици добија се из израза:

$$N = \left[\frac{2.8 \cdot 10^{-2}}{\varepsilon_v}\right]^4 = 130.3 \cdot 10^5$$

И с обзиром на овај критеријум дозвољени број понављања оптерећења премашује предвиђено саобраћајно оптерећење.

На основу извршеног димензионисања коловозне конструкције у складу са SRPS U.C4.015 и на основу резултата структурне анализе која је показала да претпостављена конструкција задовољава са аспекта замора на дну асфалтних слојева и са аспекта вертикалне деформације на површини постељице, за задате пројектне параметре, усвојена је следећа коловозна конструкција:



4 cm	Асфалт-бетон АБ 11, Бит 50/70
6 cm	Битуменизирани носећи слој БНС 22 сА, Бит 50/70
20 cm	Дробљени камени агрегат 0/31mm
20 cm	Дробљени камени агрегат 0/63mm

Београд, децембар 2021. године

Одговорни пројектант:

Христов Лидија

Лидија Христов, дипл. грађ. инж.

2/3.1.1.2.7 ТЕХНИЧКИ УСЛОВИ

01.01.02.01. Обележавање трасе и објеката

Технички услови су дати у књизи Пројекат геодетских радова- Геодетско обележавање

01.01.02.02 Чишћење терена, са сечењем и уклањањем шибља и стабала пречника до 10 cm

Опис рада

Овај рад обухвата одстрањивање шибља и стабала пречника до 10 cm дебљине заједно са корењем, привремено одлагање уз трасу и одвоз на депонију удаљену до 1 km.

Израда

Шибље и стабла се уклањају на свим површинама предвиђеним у пројекту, укључујући и она места која одреди Надзорни орган. На површинама темељног тла, које ће се морати збијати или са којих треба одстранити слабоносиве слојеве, сво корење се мора одстранити до дубине од најмање 30 cm, а настале рупе испунити земљаним материјалом и добро набити. Привремено одлагање посеченог шибља и грмља се може извршити уз трасу на местима где неће сметати извођењу радова.

Обрачун рада

Обрачун рада се врши по 1 m^2 очишћене површине а у цену је укључен и одвоз шибља/грмља на депонију удаљену до 1000 m.

Напомена: Уколико се шибље уклања током ископа слоја хумуса, рад на уклањању шибља се не плаћа посебно, него је обухваћено јединичном ценом хумуса.

01.01.02.08 Рушење постојећих коловоза

Опис радова

Овај рад обухвата машинско рушење постојећих коловозних конструкција различитих састава у дебљини 25-40 cm, као и селекцију, утовар, транспорт и истовар материјала на депонију.

Израда

Постојећа коловозна конструкција руши се машински, слој по слој. За рушење користити булдожере, грејдере, утоваривач и сл. За асфалтне слојеве може се применити и машина за стругање по топлом или хладном поступку, уколико се жели да се постојећи асфалт поново искористи под условом да материјали задовоље захтеване критеријуме квалитета.

Приликом рушења постојеће коловозне конструкције извођач је дужан да води рачуна о постојећим инсталацијама да их не оштети (водовод, канализација, електроинсталација, ПТТ и др.). Све штете које настану услед кварова и поправке кварова, падају на терет извођача радова.

Обрачун рада

Обрачун се врши по m^3 порушене коловозне конструкције, укључујући утовар, транспорт на општинску депонију и истовар порушеног материјала са планирањем на депонији.

01.01.02.12 Опсецање постојећег асфалта

Израда

На деловима где се постојећи асфалтни коловоз, према пројекту, проширује или наставља, треба извршити степенасто засецање асфалтног коловоза (d=6-10cm) пнеуматским чекићем са откопном лопатицом или циркуларним резачем. Линија засецања на површини коловоза треба да је права. Степени засецања по висини су равни висини изведених слојева, са хоризонталним ходом од око 10cm за асфалтне слојеве. Материјал добијен рушењем утоварити у возило, транспортовати на општинску депонију или употребити на градилишту.

Обрачун рада

Обрачун изведених радова врши се се по m' припремљеног коловоза за наставак а према горњем опису.

01.01.03.00 ДОЊИ СТРОЈ - ЗЕМЉАНИ РАДОВИ

(Примењују се одредбе СРПС У.Е1.010/1981 (-Земљани радови на изградњи путева)

01.01.03.01 Машински ископ хумуса

Опис рада

Рад обухвата површински ископ хумусног слоја тла променљиве дебљине са утоваром, транспортом или гурањем, на траси и позајмишту, и истоваром на привремену депонију. Рад мора бити обављен у складу с пројектом.

Израда

Хумус се ископава свуда где је потребно ради припреме подтла – темељног тла и депонује поред будућег трупа пута, да би се касније користио за хумузирање косина насипа и усека. Гурање хумуса у депонију мора се обављати тако да не дође до мешања с нехумусним материјалом. Приликом ископа хумуса не сме се допустити дуже задржавање воде на тлу да га не би прекомерно расквасила. Стога у току ископа треба водити рачуна о томе да буде омогућено стално попречно и уздужно одводњавање. Воду треба одвести изван трупа саобраћајнице прикључком на неки одводни канал, поток или природну депресију. Површине на којима је после ископа хумуса предвиђена израда насипа, потребно је одмах уредити и сабити па затим израдити и сабити први слој насипа. Дебљину хумусног слоја одређује Надзорни орган у присуству овлашћеног представника извођача, за сваки профил посебно, или за поједине делове трасе, ако се дебљина хумусног слоја на тим деловима не мења. Ако хумусни слој и тло погодоно за уређење у темељно тло није могуће јасно разделити визуелним начином, дебљина хумусног слоја одређује се на основу лабораторијског испитивања садржине органских састојака (СРПС У.Б1.024).

Ако није другачије одређено посебним техничким условима, хумусним слојем сматра се површински слој природног тла у коме је садржај органских састојака већи од 10%.

Обрачун рада

Обрачун изведених радова врши се по m^3 скинутог самониклог хумуса са транспортом на средњу транспортну даљину до 50 m, за сав рад и материјал.

01.01.03.05 Уређење темељног тла (подтла)

Опис радова

Уређење подтла укључује припрему темељног тла за уграђивање насипа или слоја замењеног материјала након уклањања плодног тла и слоја локалног материјала према котама из пројекта. Радови се обављају у режиму оптималне влажности одговарајућим механичким средствима до потребног степена збијености.

Основни материјали

Планум природног темељног тла могуће је уредити у земљаним материјалима, који не садрже материјале који временом због биохемијских процеса мењају своја механичко-физичка својства у толикој мери да штетно утичу на стабилност трупа пута.

Земљани материјали у темељном тлу треба да омогуће такво збијање темељног тла да исто буде способно да преузме сва оптерећења планирана пројектном документацијом, као и да током извођења радова може да прими оптерећење од градилиштног саобраћаја.

Средње и високо пластичне глине (са границом течења W_l > 35 % и индексом пластичности IP > 12 %) није дозвољено оставити у слојевима испод планума темељног тла (до највише 0,5 m испод коте планума темељног тла), ако неће бити побољшане, механички или хемијско стабилизоване.

Прописи за извршење радова

SRPS U.E1.010 – Земљани радови на изградњи путева – Технички услови за извршење

Извођење радова

Планум темељног тла треба након извршеног површинског ископа или широког ископа грубо испланирати тако да у датим теренских условима буде обезбеђено што боље одводњавање.

За израду и збијање подтла, материјал мора бити доведен у такво стање да влажност при збијању мора бити блиска оптималној влажности при стандардном Проторовом опиту, како би се омогућило добро збијање и постигла захтевана запреминска маса и носивост.

Уколико је потребно, да би се постигла оптимална влажност, извршити ситњење и сушење или влажење тла. Посебну пажњу посветити да се спречи претерано влажење тла. Материјал у подтлу мора на почетку имати толику влажност да се збијање може успешно обавити. У случају потребе надзорни инжењер може да одреди додатне поступке који ће осигурати одговарајућу влажност.

Природно подтло треба по извршеном планирању збити у пуној ширини одговарајућим средствима за збијање. Сва за ваљке недоступна места треба према захтевима пројектне документације учврстити осталим средствима за збијање или поступцима које одобри надзорни инжењер. надзорни инжењер одређује и услове под којима треба употребљавати таква средства или поступке.

Употребљивост средстава за збијање и технолошки поступак збијања одобриће надзорни орган на основу резултата пробне деонице дужине око 70 m.

Ако се после збијања и провере квалитета планума темељног тла не настави одмах са уграђивањем насипа, него тек након дужег раздобља са различитим временским условима, онда треба пре наставка радова поновно проверити запреминску масу слојева испод планума темељног тла. Само ако квалитет одговара прописаним условима, може да се настави са радовима.

Контрола квалитета и обим испитивања

Квалитет материјала у подтлу се испитује у складу са усвојеним европским нормама, или повученим српским стандардима, који су наведени у табели 3.5.1.

Табела 3.5.1. Стандарди по којима се врши испитивање материјала

Параметар	**Српски стандард на бази европске норме**	**Повучен српски стандард**
Узимање узорака тла	SRPS EN ISO 22475-1, SRPS U.B1/TS 22475-2, SRPS CEN ISO/TS 22475-3	SRPS U.B1.010
Одређивање влажности тла	SRPS CEN ISO/TS 17892-1	SRPS U.B1.012
Одређивање специфичне масе тла	SRPS CEN ISO/TS 17892-3	SRPS U.B1.014
Одређивање запреминске масе тла		SRPS U.B1.016[1]
Одређивање гранулометријског састава	SRPS CEN ISO/TS 17892-4	SRPS U.B1.018
Одређивање граница конзистенције	SRPS CEN ISO/TS 17892-12	SRPS U.B1.020
Садржај сагоривих и органских материја		SRPS U.B1.024[1]
Одређивање оптималног садржаја воде	SRPS EN 13286-1 и SRPS EN 13286-2	SRPS U.B1.038

Напомена: [1]стандард је још увек важећи

Контрола обрађеног и збијеног подтла се врши одређивањем степена збијености и носивости по прописима наведеним у табели 3.5.2.

Табела 3.5.2. Стандарди који се користе за одређивање квалитета уграђивања подтла

Параметар	**Српски стандард на бази европске норме**	**Повучен српски стандард**
Узимање узорака тла	SRPS EN ISO 22475-1, SRPS CEN ISO/TS 22475-2, SRPS CEN ISO/TS 22475-3	SRPS U.B1.010
Одређивање влажности тла	SRPS CEN ISO/TS 17892-1	SRPS U.B1.012
Одређивање запреминске масе тла		SRPS U.B1.016[1]
Одређивање модула деформације помоћу оптерећења кружном плочом		SRPS U.B1.047[1]

Напомена: [1]стандард је још увек важећи

Претходна испитивања

Пре почетка обраде темељног тла извођач мора да провери да ли су својства материјала на основу испитивања узорака у складу са својствима добијеним претходним геотехничким испитивањима. Уколико нису извођач мора додатним мерама да обезбеди захтевани квалитет.

За сваку карактеристичну врсту материјала испод планума темељног тла треба пре почетка радова да се одреди технолошки поступак, врста средства за збијање и његов дубински учинак.

Текућа (унутрашња) контрола квалитета

На основу претходних испитивања, надзорни инжењер одређује обим унутрашње контроле при обради планума темељног тла и ако је већ одређен програмом просечне учесталости контроле.

У оквиру текуће контроле квалитета коју спроводи извођач, врши се испитивање влажности, збијености, носивости, равности и контрола кота површине подтла (табела 3.5.3).

Табела 3.5.3. Врста и минимална учесталост текућих контролних испитивања

Својства материјала	Метода испитивања	Минимална учесталост испитивања
Одређивање влажности тла	SRPS CEN ISO/TS 17892-1/ SRPS U.B1.012	500 m^2
Одређивање запреминске масе тла	SRPS U.B1.016	500 m^2
Одређивање модула деформације помоћу оптерећења кружном плочом	SRPS U.B1.047	500 m^2
Равност површине подтла		сваки попречни профил
Висински положај		сваки попречни профил

У случају да надзорни инжењер на основу резултата унутрашњих контролних испитивања утврди већа одступања од резултата претходних испитивања или од својстава, одређених у доказима о усклађености, он може да промени обим унутрашње контроле. У случају хомогености резултата испитивања надзорни инжењер може и да смањи обим унутрашње контроле.

Независна контролна испитивања

Обим независне контроле коју по правилу изводи наручилац износи 25% испитивања спроведених у односу на текућа контролна испитивања.

Места за узимање узорака за независну контролу и мерна места за мерење равности, висина, запреминска маса, влажности и носивости одређује надзорни инжењер по правилу статистичким случајним избором.

Критеријуми за оцену квалитета уграђивања

Влажност

У току збијања влажност сме да одступа од оптималне влажности за највише ± 2% (m/m).

Збијеност

Контрола збијености врши се одређивањем запреминске масе по SRPS U.B1.016. Подтло до дубине од 30 cm мора бити збијено до нивоа збијености D_{pr} ≥100 % у односу на стандардни Прокторов опит.

Збијеност материјала испод планума темељног тла извођач мора да докаже резултатима испитивања у склопу унутрашње контроле а за испитивање може се користити и брзим поступком недеструктивног мерења помоћу изотопне сонде.

Носивост

Извођач мора доказати резултатима текућих испитивања постигнуту носивост подтла мерењем модула деформације E_{v2} у складу са стандардом SRPS U.B1.047. Ова мерења не искључују испитивања збијености. Захтеване вредности модула деформације E_{v2} не могу бити на било ком месту мање од E_{v2} ≥ 30 MPa при оптималној влажности. Захтеване вредности модула деформације E_{v2} на местима где је подтло од раније

уграђеног техногеног материјала не могу бити на било ком месту мање од $E_{v2} \geq 50$ MPa при оптималној влажности.

Равност површине подтла

Контрола равности се врши на било ком месту по избору надзорног инжењера, а најмање са учесталошћу опитних места на сваком пројектованом попречном профилу. Одступање површине подтла мерено под летвом од 4 m постављеном паралелно са осовином пута не сме бити веће од ±3 cm.

Висински положај

Контрола кота површине подтла се врши на било којем месту по избору надзорног инжењера, а најмање са учесталошћу опитних места на сваком пројектованом попречном профилу. Површина темељног тла не сме ни на једном мереном месту одступити од пројектованих кота за више од ±3 cm.

Мерење и плаћање

Плаћа се по метру квадратном (m^2) обрађеног подтла укључујући сав потребан рад и материјал.

01.01.03.07 Израда насипа

Опис позиције

Израда насипа обухвата набавку, транспорт, насипање, разастирање, планирање и збијање материјала у насипу према димензијама и нагибима датим у пројекту, као и сабијање према захтевима из ових техничких услова.

Основни материјали

Критеријуми за оцену подобности материјала за израду насипа односе се на услове формирања насипа сагласно овим Техничким условима, као и прописаним стандардима SRPS (U.E1.010) за израду насипа и SRPS (U.E8.010) за израду завршног слоја насипа - постељице.

За насип и постељицу у складу са пројектном документацијом могуће је употребити одговарајући некохерентни материјал. Препорука пројектанта је да то буде непластични песак.

Употребљивост материјала треба да се утврди претходним испитивањима карактеристичних узорака из ископа и/или позајмишта - депоније.

За израду насипа треба користити непластичан песак, који треба да задовољи следеће критеријуме:

- макс. запреминска маса по стандардном Прокторовом опиту ≥ 1,55 t/m^3
- оптимална влажност по стандардном Прокторовом опиту $W_{opt} < 20\%$
- граница пластичности W_p - непластичан
- влажност материјала треба да је таква да се при збијању може постићи захтевани квалитет
- степен неравномерности гранулометријског састава $U > 3$
- степен органских материја < 5 % и равномерно распоређен
- лабораторијски калифорнијски индекс носивости CBR>12%, при степену збијености Sz=100% у односу на стандардни Прокторов опит
- бубрење после 4 дана потапања у води по стандардном CBR поступку мора бити мање од 3 %,
- учешће фракција мањих од 0.02 mm не сме бити већи од 10 % тежински

Извођење радова

Насип се ради од песка у слојевима максималне дебљине d=30 cm, поливањем водом и сабијањем вибрационим механичким средствима при оптималној влажности.

Уграђивање насипа може да започне када је планум темељног тла уређен у складу са захтевима у пројектној документацији и у овим Техничким условима и када је извршени рад преузет од стране надзорног инжењера.

Довожење материјала на одговарајуће припремљен планум темељног тла може да се започне тек када то одобри надзорни инжењер. Исти може и да заустави радове, ако постоји опасност од погоршања времена и да одреди одговарајуће обезбеђење већ извршених радова.

Материјал за насип се по правилу не сме навозити по плануму темељног тла, него само по већ разастртом слоју материјала. Припремљени материјал треба чеоно или бочно истоварити и машинама одгурати на место уградње.

Пролази возила која довозе материјал треба да буду што равномерније распоређени по целој ширини планума разастртог слоја.

Сваки слој материјала за насип треба да буде разастрт и испланиран у уздужном правцу највише по нагибу, који је једнак пројектованом подужном нагибу пута.

Сваки слој материјала треба да буде разастрт одмах и у толикој ширини да је након грубог изравнавања површине и збијања слојева обезбеђен тражени квалитет до ивице насипа (до косине).

Дебљина сваког слоја разастртог и испланираног материјала треба да буде усклађена са дубинским учинцима за збијање планираних компакторских средстава и својствима употребљеног материјала, што треба проверити пробним уграђивањем.

Материјал не сме да се разастире и/или уграђује на смрзнуте површине, а у насип и постељицу не смеју да се уграђују смрзнути материјали.

Сваки насути слој мора се збијати у пуној ширини одговрајућим средстима за збијање, зависно од врсте материјала. На читавој дубини израђеног слоја мора се постићи захтевана збијеност.

Сваки слој материјала пре почетка збијања мора да садржи ону количину воде која омогућава да употребљена врста материјала може да се сабије до захтеване густине. По потреби надзорни инжењер може да одреди додатне поступке који ће осигурати одговарајућу влажност материјала и одговарајућу уградњу.

Ако извођач након збијања и провере квалитета радова не настави одмах са радовима на следећем слоју, него то учини тек након дужег раздобља при различитим временским условима, пре наставка радова треба поново проверити запреминску масу уграђеног материјала или мешавине. Само ако је квалитет одговарајући може да се настави са радовима.

Изградњу насипа треба прекинути када због атмосферских услова није могуће постићи тражену збијеност материјала.

Ако при раду дође до застоја грешком извођача, трошкови поновних мерења и могућа потребна побољшања падају на трошак извођача.

Извођач може да предложи наручиоцу промену технолошког поступка. У том случају треба да резултатима претходних испитивања (која треба да изврши о свом трошку) докаже квалитет предложене промене у поређењу са планираним извођењем.

Ако не постоје проверена искуства о могућностима збијања материјала и средстава за збијање, дебљина слоја се одређује на пробној деоници дужине око 70 m. На основу испитивања пробне деонице, утврђује се дебљина слоја, механичке карактеристике материјала (влажност, запреминска маса и модул деформације). Потребне налазе надзорни инжењер уноси у дневник изградње.

Ванредни трошкови рада на пробној деоници падају на терет извођача радова, с тим што се изграђени слој насипа на пробној деоници, уколико задовољава критеријуме збијености, признаје као изведени насип.

Димензије насипа у току рада морају се контролисати упоређењем с димензијама из пројекта. Детаљна контрола обавља се при преузимању завршног слоја насипа мерењем од осигураних исколчених тачака осовине саобраћајнице по хоризонтланој и вертикалној пројекцији.

Испитивања квалитета материјала за уградњу у насип

Испитивања физичко механичких својстава материјала за насип врши се у складу са усвојеним европским нормама, или повученим српским стандардима, који су наведени у табели 3.7.1.

Табела 3.7.1. Стандарди по којима се врши испитивање материјала

Параметар	**Српски стандард на бази европске норме**	**Повучен српски стандард**
Узимање узорака тла	SRPS EN ISO 22475-1, SRPS U.B1/TS 22475-2, SRPS CEN ISO/TS 22475-3	SRPS U.B1.010
Одређивање влажности тла	SRPS CEN ISO/TS 17892-1	SRPS U.B1.012
Одређивање специфичне масе тла	SRPS CEN ISO/TS 17892-3	SRPS U.B1.014
Одређивање запреминске масе тла		SRPS U.B1.016[1]
Одређивање гранулометријског састава	SRPS CEN ISO/TS 17892-4	SRPS U.B1.018

Одређивање граница конзистенције	SRPS CEN ISO/TS 17892-12	SRPS U.B1.020
Садржај сагоривих и органских материја		SRPS U.B1.024[1]
Одређивање оптималног садржаја воде	SRPS EN 13286-1 и SRPS EN 13286-2	SRPS U.B1.038
Одређивање калифорнијског индекса носивости - CBR лабораторијски		SRPS U.B1.042[1]

Напомена: [1]стандард је још увек важећи

Контрола квалитета уграђивања и обим испитивања

Усклађеност извршених радова са захтевима у пројектној документацији и техничким условима треба проверити:

- претходним испитивањима својстава планираних материјала за уградњу у насип,
- провером уграђивања од стране текуће (унутрашње) и независне контроле.

Претходна испитивања

Приликом почетка уграђивања материјала у насип извођач мора да провери карактеристична својства материјала која су наведена у табели 3.7.2.

Извођач мора да провери да ли су карактеристична својства материјала, утврђена претходним геотехничким испитивањима, у складу са својствима узорака материјала, извађених приликом почетка радова.

За сваку карактеристичну врсту материјала треба пре почетка радова да се одреди технолошки поступак, врста средства за збијање и његов дубински учинак.

За претходна испитивања захтеваних својства материјала по правилу је довољан један карактеристичан узорак сваког материјала. У посебним случајевима надзорни инжењер може да одреди и већи број узорака.

Понављање опита због незадовољавајућих резултата, пада на терет извођача радова.

Текућа (унутрашња) контрола

Текућа контрола извођача за време извођења радова мора да утврди усаглашеност својстава свих материјала који се користе за насип са захтевима у пројектној документацији и овим Техничким условима.

Врста и учесталост испитивања у склопу текуће контроле треба да буду одређени у потврђеном програму просечне учесталост и контроле. Ако то није случај, одређује их надзорни инжењер.

Места за узимање узорака и мерна места одређује надзорни инжењер статистичким случајним избором.

Табела 3.7.2. Минимална учесталост испитивања материјала при текућој контроли уграђивања насипа

Својства материјала	Поступак испитивања	Минимална учесталост испитивања
- **величина зрна некохерентног материјала**	EN 933-1	1000 m³
- **природна влажност**	SRPS CEN ISO/TS 17892-1 SRPS U.B1.012	1000 m³
- **испитивање по Проктору**	SRPS CEN ISO/TS 17892-3	1000 m³
- **границе конзистенције кохерентног земљаног материјала**	SRPS CEN ISO/TS 17892-12 SRPS U.B1.020	2000 m³
- **удео хумусних и/или органских примеса**	SRPS U.B1.024	2000 m³

Контрола обрађеног и збијеног насипа и постељице се врши одређивањем степена збијености и носивости по прописима наведеним у табели 3.7.3.

Табела 3.7.3. Стандарди који се користе за одређивање квалитета уграђивања насипа

Параметар	Српски стандард на бази европске норме	Повучен српски стандард
Узимање узорака тла	SRPS EN ISO 22475-1, SRPS CEN ISO/TS 22475-2, SRPS CEN ISO/TS 22475-3	SRPS U.B1.010
Одређивање влажности тла	SRPS CEN ISO/TS 17892-1	SRPS U.B1.012
Одређивање запреминске масе тла		SRPS U.B1.016[1]
Одређивање максималне суве запреминске масе (γdmax) добијене по Прокторовом опиту		SRPS U.B1.038
Одређивање модула деформације E_{v2} помоћу оптерећења кружном плочом		SRPS U.B1.047[1]

Напомена: [1]стандард је још увек важећи

У оквиру текуће контроле квалитета коју спроводи извођач, врши се испитивање влажности, збијености, носивости, равности и контрола кота површине насипа и постељице (табела 3.7.4.).

Табела 3.7.4. Врста и минимална учесталост текућих контролних испитивања

Својства материјала	**Метода испитивања**	**Минимална учесталост испитивања**
Одређивање влажности тла	SRPS CEN ISO/TS 17892-1/ SRPS U.B1.012	500 m^2
Одређивање запреминске масе тла	SRPS U.B1.016	500 m^2
Одређивање модула деформације помоћу оптерећења кружном плочом	SRPS U.B1.047	500 m^2
Равност површине подтла		сваки попречни профил
Висински положај		сваки попречни профил

Збијеност се дефинише захтеваним процентом од максималне суве запреминске масе (γ_{dmax}) добијене по Прокторовом опиту (SRPS U.B1.038/1968). У зависности од врсте, хомогености и стања влажности материјала одређује се број испитивања збијености. Начелно минимум је једно испитивање на сваких 500 m^2 сваког слоја насипа, односно за сваку промену материјала.

У случају да надзорни инжењер на основу резултата унутрашњих контролних испитивања утврди већа одступања од резултата претходних испитивања, обим унутрашње контроле може да се промени, а у случају хомогености резултата испитивања надзорни инжењер може и да смањи обим унутрашње контроле.

Споразумно са надзорним инжењером квалитет уграђених слојева може да се одреди и другим признатим поступцима. У том случају у сагласности надзорног инжењера морају да буду наведени и критеријуми квалитета уграђивања и начин и обим испитивања.

Независна контрола

Обим независне контроле коју по правилу изводи наручилац износи 25% испитивања спроведених у односу на текућа испитивања.

Места за узимање узорака за испитивања и мерна места за мерење равности, висина, запреминске масе, влажности и носивости одређује надзорни инжењер статистичким случајним избором.

Критеријум за оцену квалитета уграђивања

Збијеност

Контрола збијености врши се одређивањем запреминске масе по SRPS U.B1.016. Слојеви насипа од песка морају бити збијени до нивоа збијености $D_{pr} \geq 100$ % у односу на стандардни Прокторов опит.

Збијеност материјала извођач мора да докаже резултатима испитивања у склопу унутрашње контроле, а за испитивање може се користити и брзим поступком недеструктивног мерења помоћу изотопне сонде.

Збијеност слојева материјала треба на сваком мерном месту да досеже доњу граничну вредност. Неодговарајуће збијене слојеве материјала извођач мора да сабије у складу са захтевима у Техничким условима без доплате.

Носивост

Носивост у насипе уграђених материјала извођач мора да докаже резултатима унутрашње контроле носивости.

У сваком случају извођач мора резултатима унутрашње контроле да докаже носивост планума постељице.

Носивост по правилу треба одредити мерењима статичких и/или динамичких деформационих модула.

У складу са пројектним решењем коловозне конструкције, захтева се да се на површини насипа - плануму постељице постигне:

	ВРСТА МАТЕРИЈАЛА	КРИТЕРИЈУМИ	
		Степен збијености по стандардном Прокторовом поступку Dpr (%)	Модул деформације E_{v2} (MPa)
основна траса	**песак**	100	≥ 65
споредне саобраћајнице		98	≥ 50

С обзиром да се на траси јављају различити материјали у подтлу и насипу у смислу својих физичко – механичких карактеристика, уколико опитом плочом добијене вредности знатно одступају од критеријума прописаних у претходној табели, критеријуми захтеваног модула деформације се морају утврдити напробној деоници, при чему је потребно утврдити релације између захтеваног степена збијености и модула деформације, за стварне услове влажности и интеракције слојева. Критеријуме за сваки карактеристичан потез, доноси комисија састављена од надзорног органа, извођача и представника контролне лабораторије, на основу испитивања на пробним деоницама.

За слојеве некохерентних материјала за насипе однос статичких деформационих модула сме да износи $E_{v2} / E_{v1} \leq 2{,}5$.

Равност слојева

Изведена висина насипа, утврђује се нивелманским снимањем на сваком попречном профилу и не сме бити већа од ± 30 mm од пројектоване висине.

Равност слоја могуће је утврдити и мерном летвом. У одређеном правцу у односу на осовину пута равност планума горњег слоја може – осим за постељицу – да одступа од 4 m дуге мерне летве или мерне равнине највише 30 mm.

Уколико због неодговарајуће равности уграђених слојева материјала за насипе и засипе настану оштећења, извођач треба да их поправи о свом трошку.

Ако таква одступања од равности узастопно следе, о начину поправке одлучује надзорни инжењер.

Депоније

Извођач према општим условима обезбеђује локацију депонију са свим пратећим документима и сагласностима.

Материјал за који се докаже да је неподобан за израду трупа пута мора се одстранити. Извођач је дужан да формира депонију о свом трошку. Депонију треба тако формирати да не дође до клизања терена, а по завршетку радова треба их испланирати и уредити према захтеву надзорног органа.

За депоније одређене на предлог извођача све трошкове за откуп, одштету, и сл. и све повезане трошкове услед могуће измене локација сноси извођач.

Место за одлагање хумуса и другог неприкладног материјала треба назначити на ситуационом плану

Мерење и плаћање

Рад се мери и плаћа по (m^3) обрађеног, збијеног и формираног насипа са набавком и допремом материјала, а који је претходно примљен од стране надзорног инжењера.

Све количине треба измерити према стварно извршеном обиму и врсти радова.

Сви трошкови отклањања недостатака падају на терет извођача, укључујући и трошкове за сва мерења и испитивања која су показала неодговарајући квалитет извршених радова, па је било потребно након извршених одговарајућих поправки поновним испитивањем утврдити квалитет радова.

01.01.03.10 ИЗРАДА ПОСТЕЉИЦЕ

Опис позиције

Позиција обухвата грубо и фино планирање материјала у слоју постељице према димензијама и нагибима датим у пројекту, као и сабијање према захтевима из ових техничких услова.

Извођење радова

Уређење планума постељице укључује:

равнање преосталих врхова,

фино планирање планума.

Збијање се изводи од ниже према вишој ивици слоја. Број прелаза одговарајућих средстава за збијање се претходно одређује на пробној деоници.

Све неправилности, које се установе у току збијања, треба поправити према захтеву надзорног инжењера.

Грубо и фино планирање извршити машинским средствима.

Завршно ваљање извршити глатким ваљком да би се добила равна површина постељице, при чему се дозвољавају одступања од ±2 cm у односу на пројектоване коте.

Пре завршетка збијања, потребно је измерити носивост. Ако захтеване вредности из ових техничких услова нису постигнуте, Извођач мора са додатним интервенцијама да обезбеди квалитет постељичног слоја.

По завршеној изради постељице, мора се извршити пријем од стране Надзорног инжењера.

Заштиту и негу постељице Извођач радова спроводи о свом трошку.

Ако од пријема постељице од стране Надзорног инжењера па до почетка уградње следећег слоја дође до деградације постељице услед неадекватне неге и заштите (киша, градилишни саобраћај и сл.), мора се поново извршити испитивање контроле квалитета. Ако резултати нису задовољавајући, извођач је дужан да о свом трошку изведе поправку. Надзорни инжењер поново врши контролу и пријем постељице и тек је онда могуће почети са уградњом наредног слоја.

Критеријуми за оцену квалитета постељице

Носивост постељичног слоја Извођач радова мора да докаже резултатима унутрашње контроле.

Носивост треба одредити мерењима статичких и/или динамичких деформационих модула.

У складу са пројектним решењем коловозне конструкције, захтева се да се на - плануму постељице постигну вредности дате у табели 01.01.03.10.3.1.

Табела 01.01.03.10.3.1. Критеријуми за испитивање носивости слоја постељице

КРИТЕРИЈУМИ		
Степен збијености по стандардном Прокторовом поступку **Dpr (%)**	**Модул деформације** **E_{v2} (MPa)**	**Однос** **E_{v2} / E_{v1}**
≥ 100	≥ 50	≤ 2,5

Мерење и плаћање

Обрачун и плаћање се врши по метру квадратном (m2) уређеног и од стране Надзорног инжењера примљеног планума постељице.

01.01.03.12 Заштита косина насипа и усека хумузирањем и затрављивањем

Опис рада

Опис рада обухвата заштиту ерозивних површина косина усека и насипа хумузирањем и затрављивањем. Хумузирање се ради на местима и у слоју дебљине према пројекту. Ако дебљина није назначена у пројекту, хумузирање се ради у дебљини од 20cm на косинама. Након хумузирања обавља се затрављивање косине.

Израда

Пре него што се приступи заштити хумузирањем и затрављивањем, потребно је за постизање заштите од ерозије остварити ове основне услове:
- косине морају бити рађене у таквом нагибу да буде осигурана унутрашња стабилност терена
- ако се покаже нестабилност косине проузрокована водом, потребно је на одговарајући начин одводити контролисано површинску воду са косине
- косине насипа и усека треба грубо испланирати како би се постигла рапавост и боља повезаност с вегетативном заштитом, а ако су површине косине глатке, треба их избраздати хоризонталним браздама ширине цца 15 cm на размаку 1m.

Косине треба заштитити хумузирањем одмах после завршетка насипа односно усека и испуњења наведених основних услова.

За хумузирање треба употребити активни хумусни материјал, без примеса грања, корења, камених и других материјала који спречавају развој вегетационе заштите.

Затрављивање треба обавити на фино припремљеном хумусном слоју.

За затрављивање треба одабрати такву врсту трава и мешавину трава која одговара еколошким условима и подручју пруге и осигурава трајност раста. После сејања, површине поваљати дрвеним ручним ваљком, да би се семе учврстило у хумусни слој.

Количина семена износи од 0,5-0,8kg/ar, а количина ђубрива око 8 kg/ar.

Контрола квалитета

Надзорном органу морају се дати на увид резултати анализе потребне за правилан избор врсте трава и ђубрива, као и резултате контроле квалитета семена.

Обрачун рада

Хумузирана и затрављена површина према горњем опису, плаћа се по јединичној цени за квадратни метар усека или насипа која је заштићена.
У јединичној цени садржан је сав рад описан у овој тачки, потребни материјали и превоз, па извођач нема право на додатна плаћања.

01.01.03.13 Израда банкина

Опис рада

Овај рад обухвата израду банкина према пројекту и то:

а) на макадамским путевима - банкине са језгром од материјала за насип и завршним слојем од песка, шљунка или камене дробине у слоју 5cm

б) на асфалтним путевима - банкине са језгром од материјала за насип и завршним слојем хумуса у дебљини 20cm засејане травом

Конструкцију банкине чине језгро банкине и завршни, површински слој банкине. Језгро се ради од истог материјала који се користи за израду насипа. Завршни (површински) слој код банкине макадамских путева се ради у слоју дебљине 5cm од песковито-шљунковитог или каменитог материјала; завршни (површински) слој код банкине асфалтних путева се ради у слоју хумуса дебљине 20cm засејаног травом.

Извођење и квалитет радова
Изради банкина се може приступити тек пошто Надзорни орган преузме подлогу банкине (насип) и носиви слој исправно изведен у смислу збијености, нагиба, висинских кота и одводњавања.
Нанету земљу разастрети, испланирати и ваљати, све у складу са димензијама и котама из пројекта. Израда банкина подразумева и израду језгра банкине и завршног слоја од минералних материјала или хумузираног слоја.

Материјал за завршни слој банкине мора бити збијен. У начелу, треба се придржавати прописа из ових техничких услова.

Хоризонталне ивице банкина морају бити изведене према пројекту. Одступања од пројектованих линија дозвољена су само утолико да не дође до визуелних сметњи.

Коте коначне површине банкина дозвољене су у оквиру 1 cm испод пројектоване површине.

Одступање дебљине нанесеног слоја у збијеном стању, у односу на пројектовану, дозвољено је у границама ± 1 cm.

У погледу равности, збијања и дебљине важе услови из припадајућих позиција ових техничких услова (завршни слој насипа, доње носећи слој коловозне конструкције).

Обрачун рада

Количине за обрачун одређују се у квадратним метрима пројектоване банкине заједно са набавком и допремом свог материјала.

У уговорену цену морају бити укључени сви радови у вези с набавком материјала, транспортом, уграђивањем и све остало што је потребно за потпуно довршавање радова, тако да извођач нема право да захтева никакву надокнаду.

Количине одређене из ових техничких услова, плаћају се по јединичној уговореној цени.

01.01.03.17 Додатак за даљину транспорта материјала

Опис рада

Рад обухвата транспорт ископаног и утовареног материјала од места ископа, које може бити у усеку, рову или позајмишту, до места истовара, обично у насип или депонију.

Израда

Врста возила за транспорт као и начини транспорта могу бити различити с обзиром на категорију и количину материјала, начин ископа, утовара, као и даљину транспорта. Капацитет транспорта треба да буде усаглашен с капацитетом ископа, али и с капацитетом машина за збијање при изради насипа.

Код превоза мора се рачунати с растреситом тежином материјала због ограничене величине товарног простора транспортног средства, па према томе треба планирати број возила.

Транспортне дужине дате пројектом по претходно израђеном путу или путевима јавног саобраћаја по овим техничким условима, деле се у групе:

- од 50 до 500 m,
- од 500 до 1000 m,
- од 1000 до 2000m,
- од 2000 до 4000m,
- од 4000 до 6000m,
- преко 10000 m,

Извођач треба да се постара да превоз буде потпуно безбедан и да испуњава захтеве заштите животне средине (сузбијање прашине и буке) дуж градилишних путева и на јавним путевима.

То осигурање извођач ће обавити:

а) на градилишту

- правилним постављањем и одржавањем градилишних саобраћајница
- израдом и одржавањем привремених објеката

б) на јавним саобраћајницама

- постављањем одговарајуће сигнализације
- применом возила прописаног габарита и допуштене носивости (осовинског оптерећења)
- спречавањем наношења блата на коловоз, а ако до тога дође, чишћењем коловоза.

Све последице до којих дође због непридржавања горњих захтева сноси ће искључиво извођач.

Обрачун радова

Количина превезеног материјала за ископ хумуса, усека, ровова и темеља мери се у кубним метрима ископаног самониклог материјала установљеног из пројекта и стварно превезеног на одређену дужину. Ако се мора превести материјал из позајмишта, транспорт се мери по кубном метру израђеног насипа.

Плаћа се према уговорним јединичним ценама за кубни метар превезеног материјала на одређену транспортну даљину у Предмеру.

01.01.03.18 Додатак за даљину транспорта песковитог материјала

Опис рада

Рад обухвата транспорт ископаног и утовареног материјала од позајмишта до места уграђивања у насип или постељицу.

Израда

Врста возила за транспорт као и начини транспорта могу бити различити с обзиром на категорију и количину материјала, начин ископа, утовара, као и даљину транспорта. Капацитет транспорта треба да буде усаглашен с капацитетом ископа, али и с капацитетом машина за збијање при изради насипа.

Код превоза мора се рачунати с растреситом тежином материјала због ограничене величине товарног простора транспортног средства, па према томе треба планирати број возила.

Транспортне дужине дате пројектом по претходно израђеном путу или путевима јавног саобраћаја по овим техничким условима, деле се у групе:

- превоз од 0-5000m
- превоз од 5000-10000m
- превоз од 10000-15000m
- превоз од 15000-20000m

Извођач треба да се постара да превоз буде потпуно безбедан и да испуњава захтеве заштите животне средине (сузбијање прашине и буке) дуж градилишних путева и на јавним путевима.

То осигурање извођач ће обавити:

а) на градилишту

- правилним постављањем и одржавањем градилишних саобраћајница
- израдом и одржавањем привремених објеката

б) на јавним саобраћајницама

- постављањем одговарајуће сигнализације
- применом возила прописаног габарита и допуштене носивости (осовинског оптерећења)
- спречавањем наношења блата на коловоз, а ако до тога дође, чишћењем коловоза.

Све последице до којих дође због непридржавања горњих захтева сноси ће искључиво извођач.

Обрачун радова

Количина превезеног песковитог материјала се мери по кубном метру израђеног насипа односно постељице.

Плаћа се према уговорним јединичним ценама за кубни метар превезеног материјала на одређену транспортну даљину у Предмеру.

01.01.03.19 Додатак за даљину транспорта каменог материјала

Опис рада

Рад обухвата транспорт ископаног и утовареног материјала од места набавке до места уграђивања.

Израда

Врста возила за транспорт као и начини транспорта могу бити различити с обзиром на категорију и количину материјала, начин ископа, утовара, као и даљину транспорта. Капацитет транспорта треба да буде усаглашен с капацитетом ископа, али и с капацитетом машина за збијање при изради насипа.

Код превоза мора се рачунати с растреситом тежином материјала због ограничене величине товарног простора транспортног средства, па према томе треба планирати број возила.

Транспортне дужине дате пројектом по претходно израђеном путу или путевима јавног саобраћаја по овим техничким условима, деле се у групе:

- превоз од 10km-20km
- превоз од 20km-40km
- превоз од 40km-60km
- превоз од 60-80km
- превоз од 80-100km

Извођач треба да се постара да превоз буде потпуно безбедан и да испуњава захтеве заштите животне средине (сузбијање прашине и буке) дуж градилишних путева и на јавним путевима.

То осигурање извођач ће обавити:

а) на градилишту

- правилним постављањем и одржавањем градилишних саобраћајница
- израдом и одржавањем привремених објеката

б) на јавним саобраћајницама

- постављањем одговарајуће сигнализације
- применом возила прописаног габарита и допуштене носивости (осовинског оптерећења)
- спречавањем наношења блата на коловоз, а ако до тога дође, чишћењем коловоза.

Све последице до којих дође због непридржавања горњих захтева сноси ће искључиво извођач.

Обрачун радова

Количина превезеног материјала мери се по метру кубном уграђеног материјала.

Плаћа се према уговорним јединичним ценама за кубни метар превезеног материјала на одређену транспортну даљину у Предмеру.

01.01.04.00 ГОРЊИ СТРОЈ - КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА

01.01.04.01 Израда доњег носећег слоја од механички збијеног каменог материјала 0/63mm

01.01.04.01.1 Опис позиције

Позиција обухвата набавку, довоз, уграђивање, грубо и фино разастирање, евентуално квашење, те збијање слоја од невезаног дробљеног каменог материјала, према димензијама и посебним захтевима датим у пројекту.

01.01.04.01.2 Квалитет основних материјала

За израду слоја од дробљеног каменог материјала применити дробљени камени агрегат, који треба да задовољавати услове у складу са SRPS EN 13242:2010 - Агрегати за невезане и хидраулички везане материјале за употребу у грађевинским радовима и изградњи путева.

Геометријска својства агрегата

Гранулометријски састав невезаног каменог агрегата, одређен у складу са стандардом SRPS EN 933-1, треба да буде у границама приказаним у табели 01.01.04.01.2.1.

Табела 01.01.04.01.2.1. Гранулометријски састав агрегата

Квадратни отвор сита (mm)	Пролаз кроз сито, % (m/m)
	Дробљени агрегат 0/63 mm
0,063	2 - 7
0,125	3 - 9
0,25	5 - 12
0,50	7 - 16
1	9 - 21
2	14 - 30
4	20 - 40
8	30 - 54
11,2	37 - 63
16	47 - 74
22,4	58 - 85
31,5	70 - 95
45	85 - 100
63	100
90	100

Поред гранулометријског састава, материјал мора задовољити још и следеће захтеве:

- Садржај дробљених зрна, одређен у складу са стандардом SRPS EN 933-5, мора задовољавати за категорију $C_{90/3}$ према тачки 4.5 стандарда SRPS EN:2010, што значи да мора имати преко 90% масе дробљених или ломљених зрна и највише 3% масе заобљених зрна.
- Садржај зрна неповољног облика, са односом највеће и најмање димензије већим од 3, односно која не задовољавају услов l : d ≤ 3 : 1, одређен према стандарду SRPS EN 933-4, сме да буде максимално 20 % (категорија SI_{20}).
- Садржај честица мањих од 0.063 mm
  - на депонији до 5 % m/m (категорија f_5)

- по уграђивању до 8 % m/m (категорија f_8)

Појединачни резултати (највише 5% од укупног броја узорака узетих на депонији) смеју да прекораче наведену вредност до 10%.

- Садржај честица мањих од 0.02 mm не сме да буде већи од 5 % m/m.

Појединачни резултати (највише 5% од укупног броја узорака узетих на депонији) смеју да прекораче наведену вредност до 10%.

- Коефицијент неравносмерности $Cu=d_{60}/d_{10}$ мора да износи између 8 и 50.
- Еквивалент песка за камени агрегат до 4 mm (без корекције), одређен у складу са стандардом SRPS EN 933-8:2013, мора да износи најмање 50 % (категорија $SE4_{50}$).

Физичка својства агрегата

- Коефицијент отпорности агрегата на дробљење одређен поступком Лос Ангелес (у складу са стандардом SRPS EN 1097-2) сме да износи највише 30 %.
- Носивост, изражена преко лабораторијског CBR-а, одређеног према стандарду SRPS EN 13286-47 треба да износи најмање 80% при степену збијености ≥ 95% према модификованом Проктоpовом опиту - SRPS EN 13286-2.

Постојаност

- Отпорност зрна каменог агрегата на смрзавање и одмрзавање, одређена у складу са стандардом SRPS EN 1367-2 изражена као удео огуљених делова у односу на првобитну мешавину узорка сме да износи:
  - до 25 % m/m (категорија MS_{25}) за испитивање помоћу магнезијум сулфата, односно
  - до 5 % m/m за испитивање помоћу натријум сулфата.

Хемијски захтеви

- Агрегат не сме да садржи штетна неквалитетна зрна или примесе (испитивање према стандарду SRPS EN 1744-1). Садржај органских материја у агрегату мора бити такав да не обоји 3%-ни раствор базе натријума тамније од референтне боје при испитивању по стандарду SRPS EN 1744-1.

01.01.04.01.3 Порекло агрегата

Извођач мора благовремено, пре почетка радова, да достави Надзорном инжењеру одоговарајуће Атесте о квалитету каменог материјала, издате од стране овлашћене лабораторије.

Агрегат мора да се обезбеди на начин који обезбеђује стални квалитет и равномерност.

Пре почетка извођења радова, квалитет агрегата мора бити доказан извођењем претходних испитивања.

За сваку позицију за израду слоја од невезаног дробљеног каменог агрегата потребно је пре почетка радова утврдити технолошки поступак, врсту средстава за збијање, и њихов учинак по дубини извођењем пробне деонице. Због тога је неопходно на пробној деоници измерити учинак средстава за збијање након сваког пролаза.

01.01.04.01.4 Извођење радова

Слој дробљеног камена 0/63mm уграђује се на претходно завршени слој. Тек када Надзорни инжењер прими претходни слој и одобри рад, може почети навожење материјала за нови слој.

Навожење агрегата се по правилу обавља по већ разастртом слоју агрегата. При томе треба водити рачуна да пролази појединих возила буду што равномерније распоређени по читавој ширини разастртог материјала. Возила са блатним точковима не смеју се кретати по разастртом или сабијеном материјалу.

Возила која довозе агрегат треба да га истоварују киповањем уназад или у страну. Ако се због машинског разастирања, односно уграђивања, захтева довоз делимично и по већ изведеном слоју, онда начин довоза мора да одобри Надзорни инжењер.

Допремљени агрегат мора имати захтевани гранулометријски састав и влажност. Свако поправљање гранулометријског састава агрегата на градилишту, односно на месту уграђивања, мора да одобри Надзорни

инжењер на основу одговарајућих резултата претходних испитивања. Уколико је неопходно да се вода додаје на месту уграђивања, она се мора дозирати прскањем како би се спречило испирање ситних честица. У току збијања влажност сме да одступа од оптималне влажности за највише ± 2% (m/m). Обезбеђивање оптималне влажности је поготово важно ако се разастирање материјала врши грејдерима.

Уграђивање агрегата се по правилу изводи машински. Ручно уграђивање је допуштено само на местима на којима се не могу употребити машине, што претходно мора одобрити Надзорни инжењер.

Разастирање агрегата се по правилу изводи финишером или грејдером, а само изузетно булдожером. Примењена опрема треба да омогући равномерно распоређивање агрегата. Дебљина слоја разастртог агрегата мора да одговара захтеваној дебљини слоја збијеног агрегата према пројекту. Разастирање мора да се обави истог дана када је извршено и влажење агрегата. При разастирању треба водити рачуна да не дође до сегрегације материјала.

Збијање слоја од невезаног агрегата се мора обавити одговарајућим ваљцима у пуној ширини слоја који се уграђује. Збијање се изводи од ниже према вишој ивици слоја. Технологија збијања, укључујући број и врсту ваљака, као и њихов број прелаза, утврђује се на пробној деоници.

По завршеном збијању мора се испитати запреминска маса и носивост збијеног слоја. Уколико нису постигнуте захтеване вредности, Извођач мора додатним мерама да обезбеди захтевани квалитет слоја од невезанг дробљеног агрегата.

01.01.04.01.5 Контрола квалитета и обим испитивања

За сваку врсту агрегата која се користи за израду слојева од невезаног дробљеног каменог агрегата треба одредити усклађеност са захтевима пројекта и ових Техничких услова:

- На почетку извођења радова, у оквиру претходних испитивања и кроз израду пробне деонице
- Током извођења радова, у оквиру текућих и независних контролних испитивања.

Претходна испитивања

Пре почетка радова, треба извршити претходна испитивања (наведена у табели 01.01.04.01.5.1) како би се доказао квалитет примењеног агрегата.

Табела 01.01.04.01.5.1 Претходна испитивања агрегата

Својство агрегата	Јединица мере	Захтевана вредност	Поступак за испитивање
Гранулометријски састав	% m/m	табела 01.01.04.00.2.1	SRPS EN 933-1
Садржај честица мањих од 0.063 mm	% m/m	f_5/f_8	SRPS EN 933-1
Садржај честица мањих од 0.02 mm	% m/m	f_5	SRPS EN 933-1
Удео дробљених зрна	% m/m	$C_{90/3}$	SRPS EN 933-5
Облик зрна	% m/m	SI_{20}	SRPS EN 933-4
Коефицијент неравномерности $Cu=d_{60}/d_{10}$	-	8 – 50	-
Еквивалент песка SE_4 (без корекције)	%	$SE4_{50}$	SRPS EN 933-8:2013
Отпорност на дробљење - коефицијент Лос Ангелес	%	LA_{30}	SRPS EN 1097-2
Удео органских материја	-	Боја 3% раствора натријум хидроксида не сме да буде тамнија од стандардне	SRPS EN 1744-1
Носивост – лабораторијски CBR	%	80	SRPS EN 13286-47
Отпорност према мразу - испитивање магнезијум сулфатом	% m/m	MS_{25}	SRPS EN 1367-2
Одређивање садржаја воде (влажности)	%	одређује се	SRPS EN ISO 17892-1

Својство агрегата	Јединица мере	Захтевана вредност	Поступак за испитивање
Испитивања по модификованом Прокторовом опиту - Оптимална влажност - Максимална запреминска маса	% kg/m^3	одређује се	SRPS EN 13286-2
Одређивање упијања воде каменог агрегата	2% у 24h или више уколико је агрегат отпоран на мраз и задовољава Класу F2 према SRPS EN 1367-1		SRPS EN 1097-6
Одређивање отпорности према замрзавању и одмрзавању НАПОМЕНА: Испитује се само ако је упијање воде веће од 2%.	F2		SRPS EN 1367-1

Оптимална влажност и запреминска маса одређене модификованим Прокторовим поступком према стандарду SRPS EN 13286-2 служе као референтне вредности за текућа контролна испитивања која се спроводе током извођења радова.

Пробна деоница

За сваку позицију за израду слоја од невезаног дробљеног каменог агрегата потребно је пре почетка радова утврдити технолошки поступак, врсту средстава за збијање, и њихов учинак по дубини извођењем пробне деонице. Због тога је неопходно на пробној деоници измерити учинак средстава за збијање након сваког пролаза.

По завршеном збијању на пробној деоници, треба извшити испитивање:

- запреминске масе и влажности уграђеног слоја,
- носивости уграђеног слоја, и
- равности и висине уграђеног слоја.

01.01.04.01.6 Текућа и независна контролна испитивања

Текућа контролна испитивања (која спроводи Извођач) морају у току извођења радова да утврде усклађеност агрегата са захтевима пројекта и ових Техничких услова.

Врста и минимална учесталост ових испитивања дати су у табели 01.01.04.01.6.1. Две трећине узорака се по правилу узима са депоније агрегата, а једна трећина из уграђеног невезаног слоја.

Табела 01.01.04.01.6.1. Врста и минимална учесталост текућих контролних испитивања агрегата

Својства агрегата	Метода испитивања	Минимална учесталост испитивања
Гранулометријски састав	SRPS EN 933-1	4000 m^2 / 1000 m^3
Удео зрна мањих од 0.063 mm	SRPS EN 933-1	4000 m^2 / 1000 m^3
Удео зрна мањих од 0.02 mm	SRPS EN 933-1	4000 m^2 / 1000 m^3
Коефицијент неравномерности $Cu=d_{60}/d_{10}$	SRPS EN 933-1	4000 m^2 / 1000 m^3
Облик зрна	SRPS EN 933-4	4000 m^2 / 1000 m^3
Удео дробљених зрна	SRPS EN 933-5	4000 m^2 / 1000 m^3
Еквивалент песка SE_4 (без корекције)	SRPS EN 933-8:2013	4000 m^2 / 1000 m^3
Модификован Прокторов опит - Влажност - Запреминска маса	SRPS EN 13286-2	4000m^2 /1000m^3
Удео органских материја	SRPS EN 1744-1	8000m^2 /2000m^3
Отпорност према мразу - испитивање магнезијум сулфатом	SRPS EN 1367-2	10.000 m^3
Отпорност на дробљење - коефицијент Лос Ангелес	SRPS EN 1097-2	10.000 m^3

Врста и минимална учесталост испитивања уграђеног слоја од невезаног агрегата су приказани у табели 01.01.04.01.6.2.

Надзорна служба има право да на сопствену иницијативу повећа број испитивања уколико оцени да допремљени материјал није задовољавајући.

Табела 01.01.04.01.6.2. Врста и минимална учесталост текућих контролних испитивања уграђеног слоја агрегата

Својства агрегата	Метода испитивања	Минимална учесталост испитивања
Одређивање садржаја воде (влажности)	SRPS EN 17892-1	200 m'
Одређивање запреминске масе методом помоћу калибрисаног песка или одређивање запреминске масе методом помоћу гуменог балона или (ако има испитивање изотопскм сондом)	SRPS U.B1.015 SRPS U.B1.016	200 m'
Носивост - Статички модул деформације E_{v2}	SRPS U.B1.047	500 m^2
- Динамички модул деформације E_{vd}	SRDM, тč. 8.2.3	500 m^2
Равност	Мерење летвом дужине 4 m	20 m'
Висина, нагиб	Нивелманско снимање	20 m'

Оцена носивости уграђеног слоја агрегата врши се на основу одређивања статичког модула деформације методом кружне плоче (E_{v2}, E_{v1}, E_{v2}/E_{v1}) или динамичког модула деформације E_{vd}.

У овој тачки техничких услова дат је минималан број испитивања која се морају извршити на траси у оквиру контроле квалитета извођења радова. Уколико Надзорни инжењер непосредно на терену процени да је то потребно, он има право да повећа број испитивања на местима на којима мисли да је потребно и у обиму у ком мисли да је потребно.

Контролна испитивања врши Контролна лабораторија која је ангажована од стране Инвеститора. Учесталост испитивања контролне лабораторије је по правилу 25 % од обима испитивања текуће лабораторије коју обезбеђује Извођач радова, односно у обиму који одреди и дефинише Инвеститор, односно у обиму који је дефинисан Уговором.

01.01.04.01.7 Критеријуми за оцену квалитета уграђивања

Збијеност уграђеног слоја, испитана на основу одређивања запреминске масе по модификованом Прокторовом опиту, мора да износи ≥ 100 %. Дозвољава се да на највише 5 % испитаних узорака збијеност буде мања од захтеване вредности, при чему она не сме да буде мања од просечне вредности за више од 2 %.

Запреминска маса и збијеност уграђеног слоја може да се контролише и изотопном сондом, а могу се применити и друге познате методе уколико их одобри надзорни инжењер.

За испитивање носивости слоја користи се испитивање статичког модула деформације E_{v2}. При томе испитане вредности морају задовољавати следеће критеријуме: $E_{v2} \geq 90$ MPa, однос $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.2$, $D_{pr} \geq 100\%$.

Однос модула деформације E_{v2}/E_{v1} није одлучујући за оцену носивости слоја невезаног агрегата, ако је вредност модула деформације E_{v1} већа од 50% захтеване вредности E_{v2}.

Најмања измерена вредност модула деформације може бити до 20% мања од специфицираних вредности на максимално 10 % од укупног броја мерења.

Оцену носивости извршити преко динамичког модула деформације E_{din} на местима где није могуће прићи, или није препоручљиво (због тежине и габарита опреме) да се извршити опит статичком плочом.

Неравност планума слоја од невезаног агрегата одређује се летвом дужине 4 m која се поставља дуж било којег правца у односу на осовину пута. Највеће дозвољено одступање од летве може износити 20 mm. Ако се оваква одступања понављају у континуитету, мора се извршити поправка равности уграђеног слоја од невезаног дробљеног агрегата.

Висина појединих мерних места на плануму уграђеног слоја одређује се нивелманским снимањем и сме на произвољном месту да одступа од пројектоване коте за највише ±15 mm.

Нагиб планума слоја од невезаног дробљеног агрегата треба да буде једнак пројектованом нагибу у попречном и подужном смеру и не сме од њега да одступа за више од ± 0.4 % апсолутне вредности нагиба (крајња гранична вредност).

01.01.04.01.8 Критеријуми за обрачун изведених радова

У случају трајног присуства неквалитетно изведеног слоја (не испуњава прописане критеријуме извођења радова), надзорни инжењер ће применити следеће умањење вредности изведених радова на припадајућој површини:

- Уколико материјал по свом гранулометријском саставу излази из дозвољеног подручја радови се не примају и мора се извршити корекција материјала. Сви следећи слојеви уколико се изведу не признају се у потпуности.
- За одступања у степену збијености односно носивости слоја од утврђеног критеријума извршиће се умањење вредности радова за припадајућу површину према следећем:

Подбачај у оствареном степену збијености	Проценат умањења
(од 100% до 98%)	2-10%
(од 98% до 95%)	10-50%
(испод 95%)	100%

- За одступања по питању равности од дозвољених величина, умањење је 10%.

- Одступање висине изведеног слоја од дозвољених вредности подразумева да се не толеришу одступања у позитивном смислу. Све мање висине од пројектованих подразумевају да се изврши рушење и поновна израда слоја или изврши надградња материјалом следећег слоја о трошку извођача.
- Одступања изведене дебљине слоја од пројектоване дебљине слоја су дозвољена само ако није угрожена дебљина следећих слојева а изведени слој има своју минималну технолошку дебљину ($3*D_{max}$). Недостајућа дебљина слоја може се компезовати извођењем следећег слоја, а већа дебљина слоја подразумева интервенцију која ће довести слој на планирану коту.

Укупна вредност одбијања представља збир свих појединачних умањења.

01.01.04.01.9 Мерење и плаћање

Обрачун и плаћање се врши по метру кубном (m^3) изведеног и од стране Надзорног инжењера примљеног слоја пројектоване дебљине.

01.01.04.02 Израда носивог слоја од дробљеног каменог материјала 0/31.5

01.01.04.02.1 Опис позиције

Позиција обухвата набавку, довоз, уграђивање, грубо и фино разастирање, евентуално квашење, те збијање застора од невезаног каменог материјала, према димензијама и захтевима датим у пројекту.

01.01.04.02.2 Квалитет основних материјала

За израду доњег носећег слоја може се применити дробљени камени агрегат, који треба да задовољи услове у складу са SRPS EN 13242:2010 - Агрегати за невезане и хидраулички везане материјале за употребу у грађевинским радовима и изградњи путева.

Геометријска својства агрегата

Гранулометријски састав невезаног каменог агрегата, одређен у складу са стандардом SRPS EN 933-1, треба да буде у границама приказаним у табели 01.01.04.02.2.1.

Табела 01.01.04.02.2.1. Гранулометријски састав агрегата

Квадратни отвор сита (mm)	Пролаз кроз сито, % (m/m)
	Дробљени агрегат 0/31.5 mm
0,063	2 - 7
0,125	3 - 11
0,25	4 - 15
0,50	7 - 21
1,0	10 - 27
2,0	15 - 35
4,0	23 - 47
8,0	36 - 62
11,2	45 - 72
16,0	55 - 85
22,4	70 - 95
31,5	85 -100
45,0	100

Поред гранулометријског састава, материјал мора задовољити још и следеће захтеве:

- Садржај дробљених зрна, одређен у складу са стандардом SRPS EN 933-5, мора задовољавати за категорију $C_{90/3}$ према тачки 4.5 стандарда SRPS EN 13242:2010, што значи да мора имати преко 90% масе дробљених или ломљених зрна и највише 3% масе заобљених зрна.

- Садржај зрна неповољног облика, са односом највеће и најмање димензије већим од 3, односно која не задовољавају услов l : d ≤ 3 : 1, одређен према стандарду SRPS EN 933-4, сме да буде максимално 20 % (категорија SI_{20}).
- Садржај честица мањих од 0.063 mm
  - на депонији до 5 % m/m (категорија f_5)
  - по уграђивању до 8 % m/m (категорија f_8)

  Појединачни резултати (највише 5% од укупног броја узорака узетих на депонији) смеју да прекораче наведену вредност до 10%.
- Садржај честица мањих од 0.02 mm не сме да буде већи од 3 % m/m.

  Појединачни резултати (највише 5% од укупног броја узорака узетих на депонији) смеју да прекораче наведену вредност до 10%.
- Коефицијент неравносмерности $Cu=d_{60}/d_{10}$ мора да износи између 8 и 50.
- Еквивалент песка за камени агрегат до 4 mm (без корекције), одређен у складу са стандардом SRPS EN 933-8:2013, мора да износи најмање 50 % (категорија $SE4_{50}$).

Физичка својства агрегата

- Коефицијент отпорности агрегата на дробљење одређен поступаком Лос Ангелес (у складу са стандардом SRPS EN 1097-2) сме да износи највише 30 %.
- Носивост, изражена преко лабораторијског CBR-а, одређеног према стандарду SRPS EN 13286-47 треба да износи најмање 80% при степену збијености ≥ 95% према модификованом Прокторовом опиту - SRPS EN 13286-2.

Постојаност

- Отпорност зрна каменог агрегата на смрзавање и одмрзавање, одређена у складу са стандардом SRPS EN 1367-2 изражена као удео огуљених делова у односу на првобитну мешавину узорка сме да износи:
  - до 25 % m/m (категорија MS_{25}) за испитивање помоћу магнезијум сулфата, односно
  - до 5 % m/m за испитивање помоћу натријум сулфата.

Хемијски захтеви

- Агрегат не сме да садржи штетна неквалитетна зрна или примесе (испитивање према стандарду SRPS EN 1744-1). Садржај органских материја у агрегату мора бити такав да не обоји 3%-ни раствор базе натријума тамније од референтне боје при испитивању по стандарду SRPS EN 1744-1.

01.01.04.02.3 Порекло агрегата

Извођач мора благовремено, пре почетка радова, да достави Надзорном органу одоговарајуће Атесте о квалитету каменог материјала, издат од стране овлашћене лабораторије.

Агрегат мора да се обезбеди на начин који обезбеђује стални квалитет и равномерност.

Пре почетка извођења радова, квалитет агрегата мора бити доказан извођењем претходних испитивања.

Испитивања се врше за сваку промену материјала.

За сваку позицију за израду слоја од невезаног дробљеног каменог агрегата потребно је пре почетка радова утврдити технолошки поступак, врсту средстава за збијање, и њихов учинак по дубини извођењем пробне деонице. Због тога је неопходно на пробној деоници измерити учинак средстава за збијање након сваког пролаза.

01.01.04.02.4 Извођење радова

Слој дробљеног камена 0/31,5 mm уграђује се на претходно завршени слој. Тек када Надзорни инжењер прими претходни слој и одобри рад, може почети навожење материјала за нови слој.

Навожење агрегата се по правилу обавља по већ разастртом слоју агрегата. При томе треба водити рачуна да пролази појединих возила буду што равномерније распоређени по читавој ширини разастртог материјала. Возила са блатним точковима не смеју се кретати по разастртом или сабијеном материјалу.

Возила која довозе агрегат треба да га истоварују киповањем уназад или у страну. Ако се због машинског разастирања, односно уграђивања, захтева довоз делимично и по изграђеном слоју дробљеног каменог агрегата, онда начин довоза мора да одобри надзорни инжењер.

Допремљени агрегат мора имати захтевани гранулометријски састав и влажност. Свако поправљање гранулометријског састава агрегата на градилишту, односно на месту уграђивања, мора да одобри надзорни инжењер на основу одговарајућих резултата претходних испитивања.

Уколико је неопходно да се вода додаје на месту уграђивања, она се мора дозирати прскањем како би се спречило испирање ситних честица. У току збијања влажност сме да одступа од оптималне влажности за највише ± 2% (m/m). Обезбеђивање оптималне влажности је поготово важно ако се разастирање материјала врши грејдерима.

Уграђивање агрегата се по правилу изводи машински. Ручно уграђивање је допуштено само на местима на којима се не могу употребити машине, што претходно мора одобрити надзорни инжењер.

Разастирање агрегата се по правилу изводи финишером или грејдером, а само изузетно булдозером. Примењена опрема треба да омогући равномерно распоређивање агрегата.

Дебљина слоја разастртог агрегата мора да одговара захтеваној дебљини слоја збијеног агрегата према пројекту. Разастирање мора да се обави истог дана када је извршено и влажење агрегата. При разастирању треба водити рачуна да не дође до сегрегације материјала. Збијање слоја од невезаног агрегата се мора обавити одговарајућим ваљцима у пуној ширини слоја који се уграђује. Збијање се изводи од ниже према вишој ивици слоја.

Технологија збијања, укључујући број и врсту ваљака, као и њихов број прелаза, утврђује се на пробној деоници.

По завршеном збијању мора се испитати запреминска маса и носивост збијеног слоја. Уколико нису постигнуте захтеване вредности, извођач мора додатним мерама да обезбеди захтевани квалитет слоја од невезанг дробљеног агрегата.

01.01.04.02.5 Контрола квалитета и обим испитивања

За сваку врсту агрегата која се користи за израду слојева од невезаног дробљеног каменог агрегата треба одредити усклађеност са захтевима пројекта и ових Техничких услова:

- У оквиру претходних испитивања, на почетку извођења радова, и кроз израду пробне деонице,
- Током извођења радова, у оквиру текућих и независних контролних испитивања.

Претходна испитивања

Пре почетка радова, треба извршити претходна испитивања (наведена у табели 01.01.04.02.5.1) како би се доказао квалитет примењеног агрегата.

Табела 01.01.04.02.5.1 Претходна испитивања агрегата за невезани носећи слој

Својство агрегата	Јединица мере	Захтевана вредност	Поступак за испитивање
Гранулометријски састав	% m/m	табела 01.01.04.01.2.1.	SRPS EN 933-1
Садржај честица мањих од 0.063 mm	% m/m	f_5/f_8	SRPS EN 933-1
Садржај честица мањих од 0.02 mm	% m/m	f_3	SRPS EN 933-1
Удео дробљених зрна	% m/m	$C_{90/3}$	SRPS EN 933-5
Облик зрна	% m/m	SI_{20}	SRPS EN 933-4
Коефицијент неравномерности $Cu=d_{60}/d_{10}$	-	8 - 50	-
Еквивалент песка SE_4 (без корекције)	%	$SE4_{50}$	SRPS EN 933-8:2013
Отпорност на дробљење - коефицијент Лос Ангелес	%	LA_{30}	SRPS EN 1097-2

Својство агрегата	Јединица мере	Захтевана вредност	Поступак за испитивање
Удео органских материја	-	Боја 3% раствора натријум хидроксида не сме да буде тамнија од стандардне	SRPS EN 1744-1
Носивост – лабораторијски CBR	%	80	SRPS EN 13286-47
Отпорност према мразу - испитивање магнезијум сулфатом	% m/m	MS_{25}	SRPS EN 1367-2
Одређивање садржаја воде (влажности)	%	одређује се	SRPS EN ISO 17892-1
Испитивања по модификованом Прокторовом опиту - Оптимална влажност - Максимална запреминска маса	% kg/m^3	одређује се	SRPS EN 13286-2
Одређивање упијања воде каменог агрегата	2% у 24h или више уколико је агрегат отпоран на мраз и задовољава Класу F2 према SRPS EN 1367-1		SRPS EN 1097-6
Одређивање отпорности према замрзавању и одмрзавању НАПОМЕНА: Испитује се само ако је упијање воде веће од 2%.	F2		SRPS EN 1367-1

Оптимална влажност и запреминска маса одређене модификованим Прокторовим поступком према стандарду SRPS EN 13286-2 служе као референтне вредности за текућа контролна испитивања која се спроводе током извођења радова.

Пробна деоница

За сваку позицију за израду застора од невезаног дробљеног каменог агрегата потребно је пре почетка радова утврдити технолошки поступак, врсту средстава за збијање, и њихов учинак по дубини извођењем пробне деонице. Због тога је неопходно на пробној деоници измерити учинак средстава за збијање након сваког пролаза.

По завршеном збијању на пробној деоници, треба извшити испитивање:

- Запреминске масе и влажности уграђеног слоја,
- Носивости уграђеног слоја, и
- Равности и висине уграђеног слоја.

01.01.04.02.6 Текућа и независна контролна испитивања

Текућа контролна испитивања (која спроводи извођач) морају у току извођења радова да утврде усклађеност агрегата са захтевима пројекта и ових Техничких услова.

Врста и минимална учесталост ових испитивања дати су у табели 01.01.04.01.6.1. Две трећине узорака се по правилу узима са депоније агрегата, а једна трећина из уграђеног невезаног слоја.

Табела 01.01.04.02.6.1 Врста и минимална учесталост текућих контролних испитивања агрегата

Својства агрегата	Метода испитивања	Минимална учесталост испитивања
Гранулометријски састав	SRPS EN 933-1	4000 m^2 / 1000 m^3
Удео зрна мањих од 0.063 mm	SRPS EN 933-1	4000 m^2 / 1000 m^3

Удео зрна мањих од 0.02 mm	SRPS EN 933-1	4000 m^2 / 1000 m^3
Коефицијент неравномерности $Cu=d_{60}/d_{10}$	SRPS EN 933-1	4000 m^2 / 1000 m^3
Облик зрна	SRPS EN 933-4	4000 m^2 / 1000 m^3
Удео дробљених зрна	SRPS EN 933-5	4000 m^2 / 1000 m^3
Еквивалент песка SE_4 (без корекције)	SRPS EN 933-8:2013	4000 m^2 / 1000 m^3
Модификован Прокторов опит - Влажност - Максимална запреминска маса	SRPS EN 13286-2	4000 m^2 / 1000 m^3
Удео органских материја	SRPS EN 1744-1	8000 m^2 / 2000 m^3
Отпорност према мразу - испитивање магнезијум сулфатом	SRPS EN 1367-2	10.000 m^3
Отпорност на дробљење - коефицијент Лос Ангелес	SRPS EN 1097-2	10.000 m^3

Врста и минимална учесталост испитивања уграђеног слоја од невезаног агрегата су приказани у табели 01.01.04.02.6.1.2.

Надзорна служба има право да на сопствену иницијативу повећа број испитивања уколико оцени да допремљени материјал није задовољавајући.

Табела 01.01.04.02.6.2. Врста и минимална учесталост текућих контролних испитивања уграђеног слоја агрегата

Својства агрегата	Метода испитивања	Минимална учесталост испитивања
Одређивање садржаја воде (влажности)	SRPS EN 17892-1	200 m'
Одређивање запреминске масе методом помоћу калибрисаног песка или одређивање запреминске масе методом помоћу гуменог балона или (ако има испитивање изотопскм сондом)	SRPS U.B1.015 SRPS U.B1.016	200 m'
Носивост - Статички модул деформације E_{v2}	SRPS U.B1.047	500 m^2
- Динамички модул деформације E_{vd}	SRDM, тč. 8.2.3	500 m^2
Равност	Мерење летвом дужине 4 m	20 m'
Висина, нагиб	Нивелманско снимање	20 m'

Оцена носивости уграђеног слоја агрегата врши се на основу одређивања статичког модула деформације методом кружне плоче (E_{v2}, E_{v1}, E_{v2}/E_{v1}) или динамичког модула деформације E_{din}.

У овој тачки техничких услова дат је минималан број испитивања која се морају извршити на траси у оквиру контроле квалитета извођења радова. Уколико надзорни инжењер непосредно на терену процени да је то потребно, он има право да повећа број испитивања, на местима на којима мисли да је потребно и у обиму у ком мисли да је потребно.

Контролна испитивања врши Контролна лабораторија која је ангажована од стране Инвеститора. Учесталост испитивања контролне лабораторије је по правилу 25 % од обима испитивања текуће лабораторије коју обезбеђује Извођач радова, односно у обиму који одреди и дефинише Инвеститор, односно у обиму који је дефинисан Уговором.

01.01.04.02.7 Критеријуми за оцену квалитета уграђивања

Збијеност уграђеног слоја, испитана на основу одређивања запреминске масе по модификованом Прокторовом опиту, мора да износи ≥100 %. Дозвољава се да на највише 5 % испитаних узорака збијеност буде мања од захтеване вредности, при чему она не сме да буде мања од просечне вредности за више од 2 %.

Одређивање запреминске масе се врши методом помоћу калибрисаног песка SRPS U.B1.015, или SRPS U.B1.016 - Одређивање запреминске масе помоћу гуменог балона. Запреминска маса и збијеност уграђеног слоја може да се контролише и изотопном сондом.

За испитивање носивости слоја користи се испитивање статичког модула деформације E_{v2}. При томе испитане вредности морају задовољавати следеће критеријуме: $E_{v2} \geq 130$ MPa, однос $E_{v2}/E_{v1} \leq 2.0$, $D_{pr} \geq 100\%$.

Однос модула деформације E_{v2}/E_{v1} није одлучујући за оцену носивости слоја невезаног агрегата, ако је вредност модула деформације E_{v1} већа од 50% захтеване вредности E_{v2}.

Најмања измерена вредност модула деформације може бити до 20% мања од специфицираних вредности на максимално 10 % од укупног броја мерења.

Оцену носивости извршити преко динамичког модула деформације E_{din} на местима где није могуће прићи, или није препоручљиво (због тежине и габарита опреме) да се извршити опит статичком плочом.

Неравност планума слоја од невезаног агрегата одређује се летвом дужине 4 m која се поставља дуж било којег правца у односу на осовину пута. Највеће дозвољено одступање од летве може износити 15 mm. Ако се оваква одступања понављају у континуитету, мора се извршити поправка равности уграђеног слоја од невезаног дробљеног агрегата.

Висина мерних места на плануму уграђеног слоја одређује се нивелманским снимањем и сме на произвољном месту да одступа од пројектоване коте за највише -10 mm.

Нагиб планума слоја од невезаног дробљеног агрегата треба да буде једнак пројектованом нагибу у попречном и подужном смеру и не сме од њега да одступа за више од ± 0.2 % апсолутне вредности нагиба (крајња гранична вредност).

01.01.04.02.8 Критеријуми за обрачун изведених радова

У случају трајног присуства неквалитетно изведеног слоја (не испуњава прописане критеријуме извођења радова), надзорни инжењер ће применити следеће умањење вредности изведених радова на припадајућој површини:

- Уколико материјал по свом гранулометријском саставу излази из дозвољеног подручја радови се не примају и мора се извршити корекција материјала. Сви следећи слојеви уколико се изведу не признају се у потпуности.
- За одступања у степену збијености односно носивости слоја од утврђеног критеријума извршиће се умањење вредности радова за припадајућу површину према следећем:

Подбачај у остваренom степену збијености	Проценат умањења
(од 100% до 98%)	2-10%
(од 98% до 95%)	10-50%
(испод 95%)	100%

- За одступања по питању равности од дозвољених величина, умањење је 10%.
- Одступање висине изведеног слоја од дозвољених вредности подразумева да се не толеришу одступања у позитивном смислу. Све мање висине од пројектованих подразумевају да се изврши рушење и поновна израда слоја или изврши надградња материјалом следећег слоја о трошку извођача.
- Одступања изведене дебљине слоја од пројектоване дебљине слоја су дозвољена само ако није угрожена дебљина следећих слојева а изведени слој има своју минималну технолошку дебљину ($3*D_{max}$). Недостајућа дебљина слоја може се компезовати извођењем следећег слоја, а већа дебљина слоја подразумева интервенцију која ће довести слој на планирану коту.

Укупна вредност одбијања представља збир свих појединачних умањења.

01.01.04.02.9 Мерење и плаћање

Обрачун и плаћање се врши по метру кубном (m^3) изведеног и од стране надзорног инжењера примљеног слоја пројектоване дебљине.

01.01.04.03 ИЗРАДА БИТУМЕНИЗИРАНОГ НОСЕЋЕГ СЛОЈА БНС 22с (А), Бит 50/70

01.01.04.03.1 Опис позиције

Позиција обухвата набавку материјала, справљање, транспорт, разастирање, уградњу и збијање асфалтне мешавине по врућем поступку од минералног материјала и битумена у једном слоју пројектоване дебљине, односно према котама, димензијама и евентуалним посебним захтевима датим у пројекту.

Основа за израду техничких услова за ову позицију је SRPS U.E9.021:1986. и SRPS EN 13108-1.

Пре наношења слоја БНС-а на подлогу од дробљеног камена, подлогу треба испрскати битуменском емулзијом.

01.01.04.03.2 Основни материјали

За израду горњег носећег слоја од битуменизираног материјала треба применити следеће основне материјале:

- камено брашно (филер) карбонатног састава;
- дробљени песак еруптивног или карбонатног састава, 0/4mm;
- дробљени камени агрегат еруптивног или карбонатног састава: 4/8mm, 8/16mm и 16/22mm;
- путни битумен Бит 50/70.

01.01.04.03.3 Квалитет основних материјала

Фракционисани дробљени камени агрегат - Камена ситнеж

Фракције дробљеног каменог агрегата треба да задовољавају следеће услове квалитета:

Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	Захтев који мора бити задовољен			Учесталост испитивања
Порекло	кречњак или еруптивац			Пре почетка радова, на сваких 6 месеци и при свакој промени материјала.
SRPS EN 933-1 – Одређивање гранулометријског састава (%)	4/8mm	8/16mm	16/22mm	
- Сито 0.063 mm	макс. 1	макс. 1	макс. 1	
- Сито 1.00 mm	-	-	-	
- Сито 2.00 mm	макс. 5	-	-	
- Сито 4.00 mm	макс. 15	мин. 5	-	
- Сито 8.00 mm	мин. 90	макс. 15	-	
- Сито 11.20 mm	-	-	макс. 5	
- Сито 16.00 mm	100	мин. 90	макс. 15	
- Сито 22.40 mm	100	100	мин. 90	
- Сито 31.50 mm	100	100	100	
SRPS EN 1097-2 – Испитивање природног и дробљеног агрегата методом "Лос Анђелес"	LA_{25}			
SRPS EN 12697-11 – Одређивање међусобне прионљивости агрегата и битумена (ако захтева Надзорни инжењер)	≥ 80%			
SRPS EN 1097-6 – Одређивање упијања воде каменог агрегата	WA_{24} 2 или више уколико је агрегат отпоран на мраз и задовољава класу F_2 према SRPS EN 1367-1			
SRPS EN 1367-1 – Одређивање отпорности према замрзавању и одмрзавању НАПОМЕНА: Испитује се само ако је упијање воде веће од 2 %.	F_2			
SRPS EN 1367-2 – Испитивање магнезијум-сулфатом	MS_{18}			

Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	Захтев који мора бити задовољен	Учесталост испитивања
SRPS EN 933-4 – Одређивање облика зрна (3:1) – Индекс облика	SI_{20}	
SRPS B.B8.038 – Одређивање садржаја грудви глине	max. 0.25%	

Фракционисани дробљени песак 0/4 mm

Дробљени песак у свему мора одговарати захтевима квалитета датим у следећој табели:

Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	Захтев који мора бити задовољен	Учесталост испитивања
Порекло	кречњак или еруптивац	Пре почетка радова, на сваких 6 месеци и при свакој промени материјала.
SRPS EN 933-1 – Одређивање гранулометријског састава (%)	0/4mm	
- Сито 1.00 mm	-	
- Сито 2.00 mm	> 65	
- Сито 4.00 mm	> 90	
- Сито 8.00 mm	100	
- Сито 0.063 mm	за кречњак: f_{10} (<10%) за еруптивац: f_5 (<5%)	
SRPS EN 933-8:2013 – Одређивање еквивалента песка SE_4 (без корекције)	> 60	
SRPS EN 933-9 – Квалитет ситних честица (D ≤ 0,125 mm) — Испитивање на метилен-плаво	MB_{F10}, највише 5	
SRPS EN 1744-1 – Одређивање садржаја органских материја	боја 3% раствора натријум-хидроксида не сме да буде тамнија од стандардне	

Камено брашно

За камено брашно треба применити млевени кречњак. Није пожељна примена каменог брашна од млевене доломитске стене због слабије прионљивости за битумен. Повратни филер не треба употребити у асфалтној мешавини због велике количине мазута везаног за материјал током грејања агрегата, и услед тога, значајног пада носивости изведеног асфалтног слоја.

Камено брашно у свему мора одговарати критеријумима датим у следећој табели:

Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	Захтев који мора бити задовољен	Учесталост испитивања
Порекло	кречњак	Пре почетка радова, на сваких 6 месеци и при свакој промени материјала.
SRPS EN 933-10 – Оцена ситних честица – Гранулометријски састав каменог брашна (просејавање струјањем ваздуха) (%)		
- Сито 0.063 mm	70 – 100	
- Сито 0.125 mm	85 – 100	
- Сито 2.00 mm	100	
SRPS EN 13179-1 – Испитивање повећања тачке размешавања - делта прстена и куглице	$\Delta_{R\&B}$8/25	
SRPS EN 1097-5 – Одређивање садржаја воде сушењем у вентилисаној сушници	≤ 1%	

Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	Захтев који мора бити задовољен	Учесталост испитивања
SRPS EN 1097-4 – Одређивање шупљина у сувом сабијеном каменом брашну (шупљине према Ригдену)	$V_{28/38}$	
SRPS EN 1097-7 – Одређивање стварне запреминске масе каменог брашна – Пикнометарска метода (mg/m^3)	одређује се	

Битумен

Користи се путни битумен Бит 50/70 који одговара критеријумима датим у наредној табели:

Битумен Бит 50/70		
Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	**Захтев који мора бити задовољен**	**Учесталост испитивања**
SRPS EN 1426 – Одређивање пенетрације на 25°C (1/10mm)	50 - 70	Пре почетка радова и на сваких 6 месеци.
SRPS EN 1427 – Одређивање тачке размекшања, ПК (°C)	46 - 54	
SRPS EN 12607-1 – Отпорност према старењу на 163°C. – RTFOT (ili SRPS EN 12607-2,3 TFOT, RFT)		
- очувана пенетрација (%)	≥ 50	
- повећање тачке размекшања (%) - захтев 1 - захтев 2	 ≤ 9 ≤ 11	
- промена масе (%)	≤ 0.5	
SRPS EN ISO 2592 (°C) – Одређивање тачке паљења према Кливленду	≥ 230	
SRPS EN 12592 – Растворљивост (%)	≥ 99	
Посебни национални захтеви у складу са SRPS EN 12591, Прилог Б:		
SRPS EN 12591 – Индекс пенетрације	- 1.5 to + 0.7	
SRPS EN 12596 – Динамичка вискозност на 60°C (Pa.s)	≥ 90	
SRPS EN 12595 – Кинематичка вискозност на 135°C (mm^2/s)	≥ 295	
SRPS EN 12593 – Тачка лома по фрасу (°C)	≤ - 8.0	

Битуменска емулзија C 60 B4 (KN-60)

Битуменска емулзија треба да има следеће карактеристике:

Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	Захтев који мора бити задовољен	Учесталост испитивања
Битуменска емулзија		За квалитет битуменске емулзије гарантује произвођач својим CE знаком
Садржај битумена %(m/m) SRPS EN 1428:2013	58 - 62	
Вискозност STV (40°C, 4 mm) (s) SRPS EN 12846-1:2012	5 - 70	
Вредност распада SRPS EN 13075 – 1:2013	110 - 195	
Остатак на ситу 0.5mm %(m/m)	≤ 0.5	

SRPS EN 1429:2014		
Садржај воде %(m/m) SRPS EN 1428:2013	38 - 42	
Испитивање обавијености каменог агрегата битуменом (%) SRPS EN 13614:2013	≥ 90	
Својства везива издвојеног из емулзије - пенетрација на 25 °C, (100 g/5 s) SRPS EN 1426:2012 °C (1/10 mm) - тачка размекшања по методи прстена и куглице SRPS EN 1427:2012 (°C)	≤ 220 ≥ 39	

01.01.04.03.4 Претходна испитивања асфалтне мешавине

Пре почетка радова извођач је обавезан да изради у акредитованој лабораторији пројекат преходне асфалтне мешавине у свему сагласан са захтевима ових Техничких услова.

Никакав рад не сме започети док извођач не предложи претходну мешавину на сагласност надзорном инжењеру. Атести о основним материјалима и предходној мешавини не смеју бити старији од 6 месеци. Уколико настану промене у основним материјалима или се промени избор материјала, извођач је дужан да предложи надзорном инжењеру писменим дописом предлог за промену усвојене асфалтне мешавине односно да предложи нову претходну мешавину на сагласност, пре почетка употребе тих материјала.

Гранулометријски састав камене смесе претходног састава мора се пројектовати унутар граничног појаса датог у овим техничким условима. Минерална мешавина и количина битумена морају бити тако пројектовани да физичко - механичка својства асфалтне мешавине задовољавају следеће услове:

Претходна испитивања асфалтне мешавине		
Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	**Захтев који мора бити задовољен**	**Учесталост испитивања**
SRPS EN 12697-34 – Испитивање по Маршалу		Пре почетка радова, на сваких 6 месеци и при свакој промени било ког материјала.
Стабилност на 60°C (kN)	min. 8.0	
Течење на 60°C (mm)	одређује се	
Укоченост на 60°C (kN/mm)	min. 2.5	
SRPS EN 12697-8 – Садржај шупљина (%)	$V_{min\ 5}$ - $V_{max\ 8}$	
SRPS EN 12697-8 – Испуњеност шупљина камене смеше битуменом (%)	$VFB_{min\ 50}$ - $VFB_{max\ 68}$	
SRPS EN 12697-6 – Запреминска маса (mg/m^3)	одређује се	
SRPS EN 12697-5 - Максимална запреминска маса Z_{max} (mg/m^3)	одређује се	
SRPS EN 12697-1 – Садржај везива (%)	одређује се	
SRPS EN 12697-12 – Осетљивост на воду - најмања вредност индиректне затезне чврстоће	одређује се	

Учешће основних фракција у минералној мешавини треба подесити тако да линија просејавања буде у следећим границама (одређивање гранулације према SRPS EN 12697-2 – Одређивање гранулометријског састава - %) :

Сито [mm]	**0.063**	**0.25**	**0.71**	**2.0**	**4.0**	**8.0**	**11.2**	**16.0**	**22.4**	**31.5**
Горња гр. линија	10	17	27	40	53	70	81	94	100	100

Доња гр. линија	4	8	13	24	34	50	61	75	97	100

Извештај о испитивању претходне асфалтне мешавине мора да садржи:

- Податке о пореклу основних материјала, квалитету и особинама,
- Атесте и важеће сертификате за основне материјале,
- Проценте учешћа каменог материјала за минералну и асфалтну мешавину,
- Гранулометријски састав мешавине,
- Дијаграм промена физичко-механичких карактеристика асфалтне мешавине са различитим садржајем везива,
- Оптималан садржај везива.

Уз Извештај о претходном саставу потребно је приложити атесте о компоненталним материјалима који нису старији од 6 месеци као и важећи атест за камене материјале од стране овлашћене лабораторије а према "Наредби о обавезном атестирању фракционисаног каменог агрегата за асфалт и бетон", објављен у Службеном листу СФРЈ бр. 41 од 19.06.1987. године.

01.01.04.03.5 Доказани радни састав асфалтне мешавине – радна мешавина

Квалитет претходне асфалтне мешавине доказује се пробним радом с тим да се асфалтна мешавина усваја на самом постројењу, а квалитет уграђивања на опитној деоници.

Уколико квалитет основних материјала на градилишту не одговара овим техничким условима, извођач је дужан да обезбеди нове квалитетне основне материјале. Уколико се дозирањем основних материјала, према претходној мешавини, не могу задовољити сви прописани захтеви за физичко-механичке особине асфалтне мешавине и за уграђени слој, неопходно је извршити корекцију дозирања основних материјала и поновити пробни рад. Тек када се пробним радом постигну сви постављени захтеви, надзорни орган ће усвојити радну мешавину и дати сагласност за непрекидни рад. Доказни радни састав асфалтне мешавине врши акредитована лабораторија.

Извештај о изради радне мешавине мора бити припремљен у писаној форми за сваку врсту асфалтне мешавине.

Радна мешавина на асфалтној бази		
Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	**Захтев који мора бити задовољен**	**Учесталост испитивања**
Гранулометријски састав минералне мешавине	у складу са претходном асфалтном мешавином (дозвољена су одступања у складу са SRPS U.E9.021)	најмање три узорка асфалтне мешавине из континуалне производње;
Садржај везива (екстракција)	у складу са претходном асфалтном мешавином (дозвољена су одступања у складу са SRPS U.E9.021)	
Физичко-механичке карактеристике асфалтне мешавине треба да задовоље захтеве из претходне асфалтне мешавине, потребно је урадити комплетно испитивање (Испитивање по Маршалу, запреминска маса, макс. запреминска. маса, гранулометријски састав)	у складу са претходном асфалтном мешавином (дозвољена су одступања у складу са SRPS U.E9.021)	

01.01.04.03.6 Пробна деоница

За сваку позицију за израду слоја од битуменизираног дробљеног каменог агрегата потребно је пре почетка радова утврдити технолошки поступак, врсту средстава за збијање, и њихов учинак по дубини извођењем пробне деонице.

Извештај о изради пробне деонице мора бити припремљен у писаној форми за сваку врсту асфалтне мешавине.

По завршеном збијању на пробној деоници, треба извшити следећа испитивања:

Пробна деоница (ради утврђивања свих детаља технологије грађења)		
Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	**Захтев који мора бити задовољен**	**Учесталост испитивања**
Гранулометријски састав минералне мешавине	у складу са радном мешавином (дозвољена су одступања у складу са SRPS U.E9.021)	најмање три узорка асфалтне мешавине из континуалне производње;
Садржај везива (екстракција)	у складу са радном мешавином (дозвољена су одступања у складу са SRPS U.E9.021)	
Физичко-механичке карактеристике асфалтне мешавине треба да задовоље захтеве из претходне асфалтне мешавине, потребно је урадити комплетно испитивање (Испитивање по Маршалу, запреминска маса, макс. запреминска. маса, гранулометријски састав).	у складу са радном мешавином (дозвољена су одступања у складу са SRPS U.E9.021)	
Вађење језгара из збијеног асфалтног слоја на градилишту ради испитивања дебљине слоја, збијености и садржаја шупљина	у складу са радном мешавином (дозвољена су одступања у складу са SRPS U.E9.021)	

01.01.04.03.7 Текућа и независна контрола квалитета

Провера квалитета и усаглашености битуменизираних мешавина састоји се од сталне текуће - унутрашње и независне - спољне - контроле поступака производње и уградње, а у складу са одредбама у SRPS EN 13108-21 и условима одређеним у овим техничким условима.

Извођач радова обавља испитивања са циљем да у сваком тренутку има што бољи увид у квалитет саставних материјала као и произведене и уграђене асфалтне мешавине, како би се у случају потребе интервенисало у производном процесу и осигурала континуална производња прописаног квалитета. Обавеза извођача је да на основу резултата испитивања утиче на процес производње и уградње асфалтне мешавине на начин који осигурава уједначен, Техничким условима прописан квалитет изведеног асфалтног слоја.

Контролна испитивања обухватају:

- Контролна испитивања саставних материјала
- Контролно испитивање производње асфалтне мешавине
- Контролно испитивање изведеног асфалтног слоја

01.01.04.03.8 Текућа (унутрашња) испитивања

Текућа испитивања обавља извођач радова. У случају да извођач нема одговарајућу опрему и кадрове, текућу контролу обавља, о трошку извођача, лабораторија акредитована за испитивања дата у овим техничким условима.

Испитивања филера

Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	Захтев који мора бити задовољен	Учесталост испитивања
Основно испитивање филера		
SRPS EN 933-10 – Оцена ситних честица – Гранулометријски састав каменог брашна (просејавање струјањем ваздуха) (%)		на сваких 50 t допремљеног филера;
- Сито 0.063 mm	70 – 100	
- Сито 0.125 mm	85 – 100	
- Сито 2.00 mm	100	
SRPS EN 1097-5 – Одређивање садржаја воде сушењем у вентилисаној сушници	≤ 1%	
Комлетно испитивање филера		
Порекло	кречњак	на 300 t допремљеног филера;
SRPS EN 933-10 – Оцена ситних честица – Гранулометријски састав каменог брашна (просејавање струјањем ваздуха) (%)		
- Сито 0.063 mm	70 – 100	
- Сито 0.125 mm	85 – 100	
- Сито 2.00 mm	100	
SRPS EN 13179-1 – Испитивање повећања тачке размешавања - делта прстена и куглице	$\Delta_{R\&B}$8/25	
SRPS EN 1097-5 – Одређивање садржаја воде сушењем у вентилисаној сушници	≤ 1%	
SRPS EN 1097-4 – Одређивање шупљина у сувом сабијеном каменом брашну (шупљине према Ригдену)	$V_{28/38}$	
SRPS EN 1097-7 – Одређивање стварне запреминске масе каменог брашна – Пикнометарска метода (Mg/m^3)	одређује се	

Испитивања песка

Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	Захтев који мора бити задовољен	Учесталост испитивања
Основно испитивање песка		
SRPS EN 933-1 – Одређивање гранулометријског састава (%)	0/4mm	једном дневно када се производи асфалт;
- Сито 1.00 mm	-	
- Сито 2.00 mm	> 65	
- Сито 4.00 mm	> 90	
- Сито 8.00 mm	100	
- Сито 0.063 mm	за кречњак: f_{10} (<10%) за еруптивац: f_5 (<5%)	
SRPS EN 933-8:2013 – Одређивање еквивалента песка SE_4 (без корекције)	> 60	
Комплетно испитивање песка		
Порекло	кречњак или еруптивац	на сваких 2.000m³ допремљеног песка и најмање једном на свака два месеца;
SRPS EN 933-1 – Одређивање гранулометријског састава (%)	0/4mm	
- Сито 1.00 mm	-	
- Сито 2.00 mm	> 65	
- Сито 4.00 mm	> 90	
- Сито 8.00 mm	100	
- Сито 0.063 mm	за кречњак: f_{10} (<10%) за еруптивац: f_5 (<5%)	
SRPS EN 933-8:2013 – Одређивање еквивалента песка SE_4 (без корекције)	> 60	
SRPS EN 933-9:2014 – Квалитет ситних честица (D ≤ 0,125 mm) — Испитивање на метилен-плаво	MB_{F10}, највише 5	
SRPS EN 1744-1 – Одређивње садржаја органских материја	боја 3% раствора натријум-хидроксида не сме да буде тамнија од стандардне	

Испитивања фракција дробљеног каменог агрегата

Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	Захтев који мора бити задовољен			Учесталост испитивања
Основно испитивања фракција дробљеног каменог агрегата				
SRPS EN 933-1 – Одређивање гранулометријског састава (%)	4/8mm	8/16mm	16/22mm	једном дневно када се производи асфалт;
- Сито 0.063 mm	макс. 1	макс. 1	макс. 1	
- Сито 1.00 mm	-	-	-	
- Сито 2.00 mm	макс. 5	-	-	
- Сито 4.00 mm	макс. 15	макс. 5	-	
- Сито 8.00 mm	мин. 90	макс. 15	-	
- Сито 11.20 mm	-	-	макс. 5	
- Сито 16.00 mm	100	мин. 90	макс. 15	
- Сито 22.40 mm	100	100	мин. 90	
- Сито 31.50 mm	100	100	100	
SRPS EN 933-4 – Одређивање облика зрна (3:1) – Индекс облика	SI_{20}			
Комплетно испитивање фракција дробљеног каменог агрегата				
Порекло	кречњак или еруптивац			на сваких 3.000m³ допремљеног дробљеног каменог агрегата за сваку фракцију; НАПОМЕНА: Испитивање Los Angeles (SRPS EN 1097-2), Прионљивост битумена (SRPS EN 12697-11) и грудве глине (SRPS B.B8.038) ће се изводити на сваких 6.000 m³;
SRPS EN 933-1 – Одређивање гранулометријског састава (%)	4/8mm	8/16mm	16/22mm	
- Сито 0.063 mm	макс. 1	макс. 1	макс. 1	
- Сито 1.00 mm	-	-	-	
- Сито 2.00 mm	макс. 5	-	-	
- Сито 4.00 mm	макс. 15	макс. 5	-	
- Сито 8.00 mm	мин. 90	макс. 15	-	
- Сито 11.20 mm	-	-	макс. 5	
- Сито 16.00 mm	100	мин. 90	макс. 15	
- Сито 22.40 mm	100	100	мин. 90	
- Сито 31.50 mm	100	100	100	
SRPS EN 1097-2 – Испитивање природног и дробљеног агрегата методом "Лос Анђелес"	LA_{25}			
SRPS EN 12697-11 – Одређивање међусобне прионљивости агрегата и битумена (на захтев Надзорног инжењера)	≥ 80%			
SRPS EN 1097-6 – Одређивање упијања воде каменог агрегата	$WA_{24}2$ или више уколико је агрегат отпоран на мраз и задовољава Класу F_2 према SRPS EN 1367-1			
SRPS EN 1367-1 – Одређивање отпорности према замрзавању и одмрзавању НАПОМЕНА: Испитује се само ако је упијање воде веће од 2%.	F_2			
SRPS EN 933-4 – Одређивање облика зрна (3:1) – Индекс облика	SI_{20}			
SRPS B.B8.038 – Одређивање садржаја грудви глине	max. 0.25%			

Испитивања битумена

Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	Захтев који мора бити задовољен	Учесталост испитивања
Основно испитивање битумена Бит 50/70		
SRPS EN 1426 – Одређивање пенетрације на 25°C (1/10mm)	50 - 70	на сваких 25t допремљеног битумена, или свака цистерна битумена;
SRPS EN 1427 – Одређивање тачке размекшања, ПК (°C)	46 - 54	
Комплетно испитивање битумена Бит 50/70		
SRPS EN 1426 – Одређивање пенетрације на 25°C (1/10mm)	50 - 70	на сваких 500t допремљеног битумена;
SRPS EN 1427 – Одређивање тачке размекшања, ПК (°C)	46 - 54	
SRPS EN 12607-1 – Отпорност према старењу на 163°C. – RTFOT (ili SRPS EN 12607-2,3 TFOT, RFT)		
- очувана пенетрација (%)	≥ 50	
- повећање тачке размекшања (%) - захтев 1 - захтев 2	 ≤ 9 ≤ 11	
- промена масе (%)	≤ 0.5	
SRPS EN ISO 2592 (°C) – Одређивање тачке паљења према Кливленду	≥ 230	
SRPS EN 12592 – Растворљивост (%)	≥ 99	
Посебни национални захтеви у складу са SRPS EN 12591, Прилог Б:		
SRPS EN 12591 – Индекс пенетрације	- 1.5 до + 0.7	
SRPS EN 12596 – Динамичка вискозност на 60°C (Pa.s)	≥ 90	
SRPS EN 12595 – Кинематичка вискозност на 135°C (mm^2/s)	≥ 295	
SRPS EN 12593 – Тачка лома по фрасу (°C)	≤ - 8.0	

Испитивања битуменске емулзије

Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	Захтев који мора бити задовољен	Учесталост испитивања
Основно испитивање битуменске емулзије C 60 B4 (KN-60)		
Количина битумена (g/m²)	800	испитивање се врши на траси, најмање једном дневно
Основно испитивање битуменске емулзије C 60 B4 (KN-60)		
Садржај битумена %(m/m) SRPS EN 1428:2013	58 - 62	на сваких 10t допремљене битуменске емулзије у лабораторији
Остатак на ситу 0.5mm %(m/m) SRPS EN 1429:2014	≤ 0.5	
Комплетно испитивање битуменске емулзије C 60 B4 (KN-60)		
Садржај битумена %(m/m) SRPS EN 1428:2013	58 - 62	За квалитет битуменске емулзије гарантује произвођач својим CE знаком
Вискозност STV (40°C, 4 mm) (s) SRPS EN 12846-1:2012	5 - 70	
Брзина распада SRPS EN 13075 – 1:2013	70 - 155	
Остатак на ситу 0.5mm %(m/m) SRPS EN 1429:2014	≤ 0.5	
Садржај воде %(m/m) SRPS EN 1428:2013	38 - 42	
Испитивање обавијености каменог агрегата битуменом (%) SRPS EN 13614:2013	≥ 90	
Својства везива издвојеног из емулзије - пенетрација на 25 °C, (100 g/5 s) SRPS EN 1426:2012 °C (1/10 mm) - тачка размекшања по методи прстена и куглице SRPS EN 1427:2012 (°C)	≤ 220 ≥ 35	

Извођач мора надзорној служби да достави доказ о квалитету предложене емулзије на одобрење, пре предвиђених радова који захтевају њену употребу.

Извођач на пробној деоници треба да утврди тачну количину распршене емулзије по јединици површине kg/m².

01.01.04.03.9 Текућа испитивања асфалтне мешавине која се уграђује и уграђеног слоја

Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	Захтев који мора бити задовољен	Учесталост испитивања
Контрола квалитета произведене асфалтне мешавине на градилишту		узорак асфалтне масе треба узети од незбијене вруће асфалтне мешавине на градилишту иза финишера
Физичко-механичке карактеристике асфалтне мешавине треба да задовоље захтеве из претходне асфалтне мешавине, потребно је урадити комплетно испитивање (Испитивање по Маршалу, запреминска маса, макс. запреминска. маса, садржај везива и гранулометријски састав екстракцијом)	према SRPS U.E9.021 (дозвољена су одступања у складу са SRPS U.E9.021)	на почетку радова и на сваких 750t и најмање једном дневно;
Контрола квалитета изведеног слоја на градилишту		керн треба узети из изведеног слоја на истом месту где је узет узорак вруће асфалтне мешавине – масе
Шупљине (%); према SRPS U.E9.021	4 - 8	на почетку радова и на сваких 750t и најмање једном дневно;
Запреминска маса (kg/m^3)	према SRPS U.E9.021	
Степен збијености (%)	min. 98.0	
Дебљина слоја (cm)	одређује се	
SRPS EN 13036-7 – Мерење неправилности слојева коловозне конструкције: испитивање равњачом од 3m	max. 8 mm	
Одступање површине слоја од утврђене нивелете	< - 10 mm	
Одступање од захтеваног попречног пада	< ±0.4 %	

Дебљина слоја

Просечна дебљина слоја битуменизиране мешавине у носећем слоју може да буде до 15 % мања од пројектоване или уговорне дебљине слоја (крајња гранична вредност).

Просечна укупна дебљина слоја битуменизираних мешавина у хабајућим и носећим слојевима може да буде до 5 % мања од пројектоване или уговорне укупне дебљине слоја (крајња гранична вредност). Ако је, због премале дебљине уграђеног хабајућег, везног и/или носећег слоја, просечна укупна дебљина слоја, која је одређена из дебљина појединачних слојева, мања од уговорне дебљине, наручилац може да захтева одбитке.

Дебљина слоја битуменизиране мешавине у носећем слоју може да буде до 10% већа од највеће пројектне дебљине.

Равност површине слоја

Равност планума асфалтног носећег слоја треба утврдити – у произвољном правцу у односу на осовину пута – као одступање испод положене мерне летве дужине 4 m (SRPS EN 13036-7), или другим адекватним поступком мерења. Гранична вредност одступања равности планума асфалтног битуменизираног слоја је ≤ 8 mm.

01.01.04.03.10 Независна - контролна (спољашња) испитивања

Контролна испитивања врши Контролна лабораторија која је ангажована од стране Инвеститора. Учесталост испитивања контролне лабораторије је 25 % од обима испитивања текуће лабораторије коју обезбеђује Извођач радова, односно у обиму који одреди и дефинише Инвеститор.

01.01.04.03.11 Технологија извршења

Припрема подлоге

Асфалтни слој може се полагати на подлогу која је сува и која ни у ком случају није смрзнута. Пре почетка радова на асфалтирању, подлога мора да је добро очишћена челичним четкама и издувана компресором. После завршеног чишћења подлоге надзорни орган ће снимити нивелету и равност подлоге. Поступак мерења равности дефинисан је у EN 13036-7. На деловима где површина слоја подлоге одступа од прописане висине за више од +15 mm неопходно је да извођач изврши поправку подлоге према захтевима траженим пројектним решењем, односно:

- на местима где је површина подлоге испод прописане нивелете треба поправку извршити повећањем слоја асфалтне мешавине са асфалт бетоном - хабајући слој;
- на местима где је површина подлоге изнад прописане нивелете треба скинути вишак асфалтне масе у подлози фрезовањем.

За обезбеђивање слепљености слојева мора да се изврши прскање подлоге нестабилном катјонском емулзијом C 60 B4 (KN-60).

Извођач мора надзорном инжењеру да достави доказ о квалитету предложене емулзије на одобрење, пре предвиђених радова који захтевају њену употребу.

Катјонска нестабилна битуменска емулзија је једнокомпонентна хомогена течност браон боје у којој су честице битумена дисперговане у води.

Битуменску емулзију користити за везу између носећег слоја БНС 22с А и подлоге од дробљеног камена. Служи успостављању боље везе – слепљености између слојева.

Пре употребе, емулзија мора да се промеша. Емулзија се наноси из дистрибутера кроз прскалице.

Прскање треба да се изврши најмање 2 до 3 сата пре полагања асфалта, а најкасније 12 сати пре полагања асфалта, то јест према препорукама произвођача емулзије. Емулзију треба загрејати на температуру од 40 - 60^{0}C.

За прскање између асфалтних слојева потребно је употребити 0.8 kg/m^2. Стварно потребна количина емулзије за прскање зависи од стања подлоге и треба је прилагодити сваком стању посебно. Извођач и надзорни инжењер на пробној деоници треба да утврде тачну количину распршене емулзије по јединици површине (g/m^2).

Провера количине емулзије се одређује на градилишту. Пре проласка дистрибутера који наноси емулзију, на подлогу је неопходно поставити лимену плочу чију масу треба претходно измерити (маса $м_1$). Након проласка дистрибутера уклања се лимена плоча која сада на себи има одређену количину нанесене емулзије. Поновним мерењем њене масе (маса $м_2$), прорачунава се нанесена количина емулзије као разлика ове две измерене масе ($м_2$-$м_1$).

Справљање и транспорт асфалтне мешавине

Асфалтна машина мора да поседује решето отвора 26 mm којим ће се одстрањивати недозвољена крупна зрна у минералној мешавини.

Температура битумена треба да буде од 150-160°C. Температура агрегата не сме бити виша од температуре битумена за више од 15°C. Температура асфалтне мешавине приликом изласка из мешалице треба да се креће у границама 150 - 170°C (изузетно 175°C).

Мерење температуре вруће битуменизиране мешавине мора да буде извршено у складу са EN 12697-13.

Време мешања у мешалици треба да је тако подешено да су сва зрна агрегата потпуно обавијена.

Кош који прихвата асфалтну мешавину из мешалице и транспортује је у силос не сме се премазивати нафтом него средством које не делује штетно на битумен (нпр. 5% раствора калијумовог сапуна у води). Ово важи и за кош транспортног камиона. Сви камиони за транспорт асфалтне мешавине морају бити опремљени покривачем (цирадно платно), који ће се употребити при указаној потреби (киша, ветар, хладно време, велика даљина транспорта, застој у транспорту услед квара, велика прашина на путу и др.).

Надзорни орган искључиће из оптицаја сваки камион који у опреми не поседује покривач.

Превоз врућих битуменизираних мешавина је, по правилу, ограничен на највећу удаљеност од 100 km и најдуже време до 2 часа, под условом да се за превоз користи возило са термо товарним сандуком. У супротном случају удаљеност превоза адекватно заштићене вруће битуменизиране мешавине је ограничена на 70 km и трајање највише 1.5 час.

Уграђивање асфалтне мешавине

Температура асфалтне мешавине на месту уграђивања не сме бити нижа од 140°C и виша од 165°C.

У току уграђивања мора се посебно обратити пажња на следеће операције:

а) Радни спојеви

Препоручује се да овај слој буде урађен у целој ширини једним финишером. Уколико то није могуће, уздужни спој битуменизираног носећег слоја мора се тако подесити да не падне у траг точка и да се обезбеди врућа спојница.

Попречни спој обезбедити са полимер битуменском траком за спојнице.

б) Збијање неприступачних површина

Површине застора које су за ваљке неприступачне треба збијати вибрационим справама или ручним загрејаним набијачима.

ц) Равност слоја, профил и висинско одступање

За време уграђивања извођач стално мора да контролише равност слоја, профила и висинско одступање. Свако одступање од прописаног захтева мора се одмах отклонити, док је асфалтна маса топла.

01.01.04.03.12 Временски услови код уграђивања

Битуменизирани носећи слој може се уграђивти у периоду кад су температуре ваздуха веће од 5°C, без ветра или min. 10°C са ветром. Уграђивање асфалтне мешавине не сме се обављати када је измаглица или киша. Температура подлоге не сме бити нижа од +5°C.

01.01.04.03.13 Оцена усаглашености

По завршетку појединачних радова или фаза радова у склопу грађења асфалтних слојева, треба извршити статистичке анализе резултата унутрашње и независне контроле:

- улазних материјала,
- произведене битуменизиране мешавине и
- уграђене битуменизиране мешавине.

Статистичку анализу резултата контролних испитивања морају да припреме извођачи унутрашње и независне контроле, сваки за свој рад. Статистичке анализе и њихово упоређивање представљају основу за оцену усаглашености квалитета и за евентуалне рекламације и мере.

Оцену усаглашености резултата свих контролних испитивања са захтевима у уговорној документацији и у техничким условима мора да припреми контролни орган за независну контролу и да је преда надзорном инжењеру.

01.01.04.03.14 Критеријуми за обрачун изведених радова

Количине извршених радова одређене треба обрачунати по уговорним јединичним ценама. У јединичној цени морају да буду узете у обзир све услуге потребне за потпуно извођење асфалтног носећег и хабајућег слоја. Извођач нема право да накнадно захтева доплату, осим ако у уговору није другачије одређено. Ако извођач радова није обезбедио квалитет у оквиру захтеваних вредности и ако су му били обрачунати одбици, за њега остају важеће све обавезе из уговора у вези са гаранцијом.

01.01.04.03.15 Обрачун неквалитетно изведених радова

Одбитак треба одредити или на основу неодговарајуће просечне вредности за извршени рад или на основу неодговарајућих појединачних утврђених вредности.

Меродавна је већа вредност одбитка.

01.01.04.03.16 Мерење и плаћање

Обрачун изведених радова врши се и плаћа по m^2 стварно изведеног (уграђеног) асфалтног слоја, а у цени су садржани сви трошкови набавке материјала, превоза, производње, уграђивања асфалтне масе, опрема, претходна и контролна испитивања и сви остали трошкови потребни за извођење радова, тј у свему према опису из ових техничких услова.

01.01.04.05 ИЗРАДА ХАБАЈУЋЕГ СЛОЈА АБ11, Бит 50/70

01.01.04.05.1 Опис позиције

Позиција обухвата набавку материјала, справљање, транспорт, разастирање, уградњу и збијање асфалтне мешавине по врућем поступку од минералног материјала и битумена у једном слоју пројектоване дебљине, односно према котама, димензијама и евентуалним посебним захтевима датим у пројекту.

Основа за израду техничких услова за ову позицију су SRPS U.E4.014:1990. и SRPS EN 13108-1.

Пре наношења слоја асфалт бетона на подлогу, подлогу треба испрскати битуменском емулзијом.

01.01.04.05.2 Основни материјали

Саставни материјали за израду хабајућег слоја:

- камено брашно (филер) карбонатног састава;
- дробљени песак карбонатног састава 0/2mm;
- дробљени камени агрегат карбонатног – кречњачког састава: 2/4mm, 4/8mm и 8/11mm;
- путни битумен Бит 50/70.

01.01.04.05.3 Квалитет основних материјала

Фракционисани дробљени камени агрегат - камена ситнеж

Фракције дробљеног каменог агрегата треба да задовољавају следеће услове квалитета:

Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	Захтев који мора бити задовољен			Учесталост испитивања
Порекло	кречњак			Пре почетка радова, на сваких 6 месеци и при свакој промени материјала.
SRPS EN 933-1 – Одређивање гранулометријског састава (%)	**2/4mm**	**4/8mm**	**8/11mm**	
- Сито 0.063 mm	макс. 2	макс. 1	макс. 1	
- Сито 1.00 mm	макс. 5	-	-	
- Сито 2.00 mm	макс. 15	макс. 5	-	
- Сито 4.00 mm	мин. 90	макс. 15	макс. 5	
- Сито 8.00 mm	100	мин. 90	макс. 15	
- Сито 11.20 mm	-	100	мин. 90	
- Сито 16.00 mm	-	-	100	
SRPS EN 1097-2 – Испитивање природног и дробљеног агрегата методом "Лос Анђелес"	LA_{25}			
SRPS EN 12697-11 – Одређивање међусобне прионљивости агрегата и битумена (ако захтева Надзорни инжењер)	≥ 90%			

Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	Захтев који мора бити задовољен	Учесталост испитивања
SRPS EN 1097-8 - Испитивање механичких і физичких својстава агрегата - Део 8: Одређивање коефицијента полирања камена	PSV_{50}	
SRPS EN 1097-6 – Одређивање упијања воде каменог агрегата	WA_{24} 1.6 или више уколико је агрегат отпоран на мраз и задовољава класу F_1 према SRPS EN 1367-1	
SRPS EN 1367-1 – Одређивање отпорности према замрзавању и одмрзавању НАПОМЕНА: Испитује се само ако је упијање воде веће од 1.6 %.	F_1	
SRPS EN 1367-2 – Испитивање магнезијум-сулфатом	MS_{18}	
SRPS EN 933-4 – Одређивање облика зрна (3:1) – Индекс облика	SI_{20}	
SRPS B.B8.038 – Одређивање садржаја грудви глине	max. 0.25%	

Фракционисани дробљени песак кречњачког порекла 0/2 mm

Дробљени песак у свему мора одговарати захтевима квалитета датим у следећој табели:

Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	Захтев који мора бити задовољен	Учесталост испитивања
Порекло	кречњак	Пре почетка радова, на сваких 6 месеци и при свакој промени материјала.
SRPS EN 933-1 – Одређивање гранулометријског састава (%)	0/2mm	
- Сито 0.063 mm	< 10%	
- Сито 0.25 mm	15 - 35	
- Сито 0.71 mm	40 – 85	
- Сито 2.00 mm	90 - 100	
- Сито 4.00 mm	100	
- Сито 8.00 mm	-	
SRPS EN 933-8:2013 – Одређивање еквивалента песка SE (без корекције)	> 60	
SRPS EN 933-9 – Оцена садржаја ситних честица — Испитивање на метилен-плаво	MB_{F10}, највише 5	
SRPS EN 1744-1 – Одређивање садржаја органских материја	боја 3% раствора натријум-хидроксида не сме да буде тамнија од стандардне	

Камено брашно

За камено брашно треба применити млевени кречњак. Није пожељна примена каменог брашна од млевене доломитске стене због слабије прионљивости за битумен. Повратни филер не треба употребити у асфалтној мешавини због велике количине мазута везаног за материјал током грејања агрегата, и услед тога, значајног пада носивости изведеног асфалтног слоја.

Камено брашно у свему мора одговарати критеријумима датим у следећој табели:

Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	Захтев који мора бити задовољен	Учесталост испитивања
Порекло	кречњак	Пре почетка радова, на сваких 6 месеци и при свакој промени материјала.
SRPS EN 933-10 – Оцена ситних честица – Гранулометријски састав каменог брашна (просејавање струјањем ваздуха) (%)		
- Сито 0.063 mm	70 – 100	
- Сито 0.125 mm	85 – 100	
- Сито 2.00 mm	100	
SRPS EN 13179-1 – Испитивање повећања тачке размешавања - делта прстена и куглице	$\Delta_{R\&B}$ 8/25	
SRPS EN 1097-5 – Одређивање садржаја воде сушењем у вентилисаној сушници	≤ 1%	
SRPS EN 1097-4 – Одређивање шупљина у сувом сабијеном каменом брашну (шупљине према Ригдену)	$V_{28/38}$	
SRPS EN 1097-7 – Одређивање стварне запреминске масе каменог брашна – Пикнометарска метода (mg/m³)	одређује се	

Битумен

Користи се путни битумен Бит 50/70 који одговара критеријумима датим у наредној табели:

Битумен Бит 50/70		
Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	**Захтев који мора бити задовољен**	**Учесталост испитивања**
SRPS EN 1426 – Одређивање пенетрације на 25°C -(1/10mm)	50 - 70	Пре почетка радова и на сваких 6 месеци.
SRPS EN 1427 – Одређивање тачке размекшања, ПК - (°C)	46 - 54	
SRPS EN 12607-1 – Отпорност према старењу на 163°C. – RTFOT (ili SRPS EN 12607-2,3 TFOT, RFT)		
- очувана пенетрација - (%)	≥ 50	
- повећање тачке размекшања - (%) - захтев 1 - захтев 2	 ≤ 9 ≤ 11	
- промена масе - (%)	≤ 0.5	
SRPS EN ISO 2592 (°C) – Одређивање тачке паљења према Кливленду	≥ 230	
SRPS EN 12592 – Растворљивост - (%)	≥ 99	
Посебни национални захтеви у складу са SRPS EN 12591, Прилог Б:		
SRPS EN 12591 – Индекс пенетрације	- 1.5 to + 0.7	
SRPS EN 12596 – Динамичка вискозност на 60°C - (Pa.s)	≥ 90	
SRPS EN 12595 – Кинематичка вискозност на 135°C - (mm²/s)	≥ 295	
SRPS EN 12593 – Тачка лома по Фрасу -(°C)	≤ - 8.0	

Нестабилна битуменска катјонска емулзија C 60 B4 (KN-60)

Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	Захтев који мора бити задовољен	Учесталост испитивања

Битуменска емулзија C 60 B4 (KN-60)		За квалитет битуменске емулзије гарантује произвођач својим CE знаком
Садржај битумена %(m/m) SRPS EN 1428:2013	58 - 62	
Вискозност STV (40°C, 4 mm) (s) SRPS EN 12846-1:2012	5 - 70	
Вредност распада SRPS EN 13075 – 1:2013	70 - 155	
Остатак на ситу 0.5mm %(m/m) SRPS EN 1429:2014	≤ 0.5	
Садржај воде %(m/m) SRPS EN 1428:2013	38 - 42	
Испитивање обавијености каменог агрегата битуменом (%) SRPS EN 13614:2013	≥ 90	
Својства везива издвојеног из емулзије - пенетрација на 25 °C, (100 g/5 s) SRPS EN 1426:2012 °C (1/10 mm) - тачка размекшања по методи прстена и куглице SRPS EN 1427:2012 (°C)	≤ 220 ≥ 35	

01.01.04.05.4 Претходна испитивања асфалтне мешавине

Пре почетка радова извођач је обавезан да изради у акредитованој лабораторији пројекат претходне асфалтне мешавине у свему сагласан са захтевима ових Техничких услова.

Никакав рад не сме започети док извођач не предложи предходну мешавину на сагласност надзорном инжењеру. Атести о основним материјалима и претходној мешавини не смеју бити старији од 6 месеци. Уколико настану промене у основним материјалима или се промени избор материјала, извођач је дужан да предложи надзорном инжењеру писменим дописом предлог за промену усвојене асфалтне мешавине односно да предложи нову претходну мешавину на сагласност, пре почетка употребе тих материјала.

Гранулометријски састав камене смесе претходног састава мора се пројектовати унутар граничног појаса датог у овим техничким условима. Минерална мешавина и количина битумена морају бити тако пројектовани да физичко - механичка својства асфалтне мешавине задовољавају следеће услове:

Претходна испитивања асфалтне мешавине		
Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	**Захтев који мора бити задовољен**	**Учесталост испитивања**
	према SRPS U.E4.014	
SRPS EN 12697-34 – Испитивање по Маршалу		Пре почетка радова, на сваких 6 месеци и при свакој промени било ког материјала.
Стабилност на 60°C (kN)	min. 8.0	
Течење на 60°C (mm)	одређује се	
Укоченост на 60°C (kN/mm)	min. 2	
SRPS EN 12697-8 – Садржај шупљина - (%)	4 - 5	
SRPS EN 12697-8 – Испуњеност шупљина камене смеше битуменом - (%)	70 - 83	
SRPS EN 12697-6 – Запреминска маса (mg/m^3)	одређује се	
SRPS EN 12697-5 - Максимална запреминска маса Z_{max} (mg/m^3)	одређује се	
SRPS EN 12697-1 – Садржај везива - (%)	одређује се	
SRPS EN 12697-12 – Осетљивост на воду - најмања вредност индиректне затезне чврстоће	одређује се	

Учешће основних фракција у минералној мешавини треба подесити тако да линија просејавања буде у следећим границама (одређивање гранулације према SRPS EN 12697-2 – Одређивање гранулометријског састава - %) :

Сито [mm]	0.063	0.25	0.71	2.0	4.0	8.0	11.2	16.0
Горња гр. линија	11	28	38	54	69	90	100	100
Доња гр. линија	3	8	16	31	49	75	97	100

Извештај о испитивању претходне асфалтне мешавине мора да садржи:

- Податке о пореклу основних материјала, квалитету и особинама,
- Атесте и важеће сертификате за основне материјале,
- Проценте учешћа каменог материјала за минералну и асфалтну мешавину,
- Гранулометријски састав мешавине,
- Дијаграм промена физичко-механичких карактеристика асфалтне мешавине са различитим садржајем везива,
- Оптималан садржај везива.

Уз Извештај о претходном саставу потребно је приложити атесте о компоненталним материјалима који нису старији од 6 месеци као и важећи атест за камене материјале од стране овлашћене лабораторије а према "Наредби о обавезном атестирању фракционисаног каменог агрегата за асфалт и бетон", објављен у Службеном листу СФРЈ бр. 41 од 19.06.1987. године.

01.01.04.05.5 Доказани радни састав асфалтне мешавине – радна мешавина

Квалитет претходне асфалтне мешавине доказује се пробним радом с тим да се асфалтна мешавина усваја на самом постројењу, а квалитет уграђивања на опитној деоници.

Уколико квалитет основних материјала на градилишту не одговара овим техничким условима, извођач је дужан да обезбеди нове квалитетне основне материјале. Уколико се дозирањем основних материјала, према претходној мешавини, не могу задовољити сви прописани захтеви за физичко-механичке особине асфалтне мешавине и за уграђени слој, неопходно је извршити корекцију дозирања основних материјала и поновити пробни рад. Тек када се пробним радом постигну сви постављени захтеви, надзорни орган ће усвојити радну мешавину и дати сагласност за непрекидни рад.

Доказни радни састав асфалтне мешавине врши акредитована лабораторија.

Извештај о изради радне мешавине мора бити припремљен у писаној форми за сваку врсту асфалтне мешавине.

Радна мешавина на асфалтној бази		
Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	**Захтев који мора бити задовољен**	**Учесталост испитивања**
Гранулометријски састав минералне мешавине	у складу са претходном асфалтном мешавином (дозвољена су одступања у складу са SRPS U.E4.014)	најмање три узорка асфалтне мешавине из континуалне производње;
Садржај везива (екстракција)	у складу са претходном асфалтном мешавином (дозвољена су одступања у складу са SRPS U.E4.014)	
Физичко-механичке карактеристике асфалтне мешавине треба да задовоље захтеве из претходне асфалтне мешавине, потребно је урадити комплетно испитивање (Испитивање по Маршалу, запреминска маса, макс. запреминска. маса, гранулометријски састав)	у складу са претходном асфалтном мешавином (дозвољена су одступања у складу са SRPS U.E4.014)	

01.01.04.05.6 Пробна деоница

За сваку позицију за израду слоја од битуменизираног дробљеног каменог агрегата потребно је пре почетка радова утврдити технолошки поступак, врсту средстава за збијање, и њихов учинак по дубини извођењем пробне деонице.

Извештај о изради пробне деонице мора бити припремљен у писаној форми за сваку врсту асфалтне мешавине.

По завршеном збијању на пробној деоници, треба извршити следећа испитивања:

Пробна деоница (ради утврђивања свих детаља технологије грађења)		
Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	**Захтев који мора бити задовољен**	**Учесталост испитивања**
Гранулометријски састав минералне мешавине	у складу са радном мешавином (дозвољена су одступања у складу са SRPS U.E4.014)	најмање три узорка асфалтне мешавине из континуалне производње;
Садржај везива (екстракција)	у складу са радном мешавином (дозвољена су одступања у складу са SRPS U.E4.014)	
Физичко-механичке карактеристике асфалтне мешавине треба да задовоље захтеве из претходне асфалтне мешавине, потребно је урадити комплетно испитивање (Испитивање по Маршалу, запреминска маса, макс. запреминска. маса, гранулометријски састав).	у складу са радном мешавином (дозвољена су одступања у складу са SRPS U.E4.014)	
Вађење језгара из збијеног асфалтног слоја на градилишту ради испитивања дебљине слоја, збијености и садржаја шупљина	у складу са радном мешавином (дозвољена су одступања у складу са SRPS U.E4.014)	

01.01.04.05.7 Текућа и независна контрола квалитета

Провера квалитета и усаглашености битуменизираних мешавина састоји се од сталне текуће - унутрашње и независне - спољне контроле поступака производње и уградње, а у складу са одредбама у SRPS EN 13108-21 и условима одређеним у овим техничким условима.

Извођач радова обавља испитивања са циљем да у сваком тренутку има што бољи увид у квалитет саставних материјала као и произведене и уграђене асфалтне мешавине, како би се у случају потребе интервенисало у производном процесу и осигурала континуална производња прописаног квалитета. Обавеза извођача је да на основу резултата испитивања утиче на процес производње и уградње асфалтне мешавине на начин који осигурава уједначен, Техничким условима прописан квалитет изведеног асфалтног слоја.

Контролна испитивања обухватају:

- Контролна испитивања саставних материјала,
- Контролно испитивање производње асфалтне мешавине,
- Контролно испитивање изведеног асфалтног слоја.

01.01.04.05.8 Текућа (унутрашња) испитивања

Текућа испитивања обавља извођач радова. У случају да извођач нема одговарајућу опрему и кадрове, текућу контролу обавља, о трошку Извођача радова, лабораторија акредитована за испитивања дата у овим техничким условима.

Испитивање филера:

Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	Захтев који мора бити задовољен	Учесталост испитивања
Основно испитивање филера		
SRPS EN 933-10 – Оцена ситних честица – Гранулометријски састав каменог брашна (просејавање струјањем ваздуха) (%)		на сваких 50 t допремљеног филера;
- Сито 0.063 mm	70 – 100	
- Сито 0.125 mm	85 – 100	
- Сито 2.00 mm	100	
SRPS EN 1097-5 – Одређивање садржаја воде сушењем у вентилисаној сушници	≤ 1%	
Комлетно испитивање филера		
Порекло	кречњак	на 300 t допремљеног филера;
SRPS EN 933-10 – Оцена ситних честица – Гранулометријски састав каменог брашна (просејавање струјањем ваздуха) (%)		
- Сито 0.063 mm	70 – 100	
- Сито 0.125 mm	85 – 100	
- Сито 2.00 mm	100	
SRPS EN 13179-1 – Испитивање повећања тачке размешавања - делта прстена и куглице	$\Delta_{R\&B}$8/25	
SRPS EN 1097-5 – Одређивање садржаја воде сушењем у вентилисаној сушници	≤ 1%	
SRPS EN 1097-4 – Одређивање шупљина у сувом сабијеном каменом брашну (шупљине према Ригдену)	$V_{28/38}$	
SRPS EN 1097-7 – Одређивање стварне запреминске масе каменог брашна – Пикнометарска метода (mg/m³)	одређује се	

Испитивање песка:

Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	Захтев који мора бити задовољен	Учесталост испитивања
Основно испитивање песка		
SRPS EN 933-1 – Одређивање гранулометријског састава (%)	**0/2mm**	једном дневно када се производи асфалт;
- Сито 0.063 mm	< 10%	
- Сито 0.25 mm	15 - 35	
- Сито 0.71 mm	40 - 85	
- Сито 2.00 mm	90 - 100	
- Сито 4.00 mm	100	
SRPS EN 933-8:2013 – Одређивање еквивалента песка SE (без корекције)	> 60	
Комплетно испитивање песка		
Порекло	кречњак	на сваких 1.000m³ допремљеног песка;
SRPS EN 933-1 – Одређивање гранулометријског састава (%)	**0/2mm**	

Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	Захтев који мора бити задовољен	Учесталост испитивања
- Сито 0.063 mm	< 10%	
- Сито 0.25 mm	15 - 35	
- Сито 0.71 mm	40 - 85	
- Сито 2.00 mm	90 - 100	
- Сито 4.00 mm	100	
SRPS EN 933-8:2013 – Одређивање еквивалента песка SE (без корекције)	> 60	
SRPS EN 933-9:2014 – Квалитет ситних честица (D ≤ 0,125 mm) — Испитивање на метилен-плаво	MB_{F10}, највише 5	
SRPS EN 1744-1 – Одређивње садржаја органских материја	боја 3% раствора натријум-хидроксида не сме да буде тамнија од стандардне	

Испитивање фракција дробљеног каменог агрегата:

Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	Захтев који мора бити задовољен			Учесталост испитивања
Основно испитивања фракција дробљеног каменог агрегата				
SRPS EN 933-1 – Одређивање гранулометријског састава (%)	**2/4mm**	**4/8mm**	**8/11mm**	једном дневно када се производи асфалт;
- Сито 0.063 mm	макс. 2	макс. 1	макс. 1	
- Сито 1.00 mm	макс. 5	-	-	
- Сито 2.00 mm	макс. 15	макс. 5	-	
- Сито 4.00 mm	мин. 90	макс. 15	макс. 5	
- Сито 8.00 mm	100	мин. 90	макс. 15	
- Сито 11.20 mm	-	100	мин. 90	
- Сито 16.00 mm	-	-	100	
SRPS EN 933-4 – Одређивање облика зрна (3:1) – Индекс облика	SI_{20}			
Комплетно испитивање фракција дробљеног каменог агрегата				
Порекло	кречњак			на сваких 2.000m³ допремљеног дробљеног каменог агрегата за сваку фракцију; НАПОМЕНА: Испитивање Los Angeles (SRPS EN 1097-2), прионљивост битумена (SRPS EN 12697-11) и грудве глине (SRPS B.B8.038) ће се изводити на сваких 5.000 m³;
SRPS EN 933-1 – Одређивање гранулометријског састава (%)	**2/4mm**	**4/8mm**	**8/11mm**	
- Сито 0.063 mm	макс. 2	макс. 1	макс. 1	
- Сито 1.00 mm	макс. 5	-	-	
- Сито 2.00 mm	макс. 15	макс. 5	-	
- Сито 4.00 mm	мин. 90	макс. 15	макс. 5	
- Сито 8.00 mm	100	мин. 90	макс. 15	
- Сито 11.20 mm	-	100	мин. 90	
- Сито 16.00 mm	-	-	100	
SRPS EN 1097-2 – Испитивање природног и дробљеног агрегата методом "Лос Анђелес"	LA_{25}			
SRPS EN 12697-11 – Одређивање међусобне прионљивости агрегата и битумена (на захтев Надзорног инжењера)	≥ 90%			
SRPS EN 1097-8 - Испитивање механичких і физичких својстава агрегата - Део 8: Одређивање коефицијента полирања камена	PSV_{50}			

Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	Захтев који мора бити задовољен	Учесталост испитивања
SRPS EN 1097-6 – Одређивање упијања воде каменог агрегата	WA_{24} 1.6 или више уколико је агрегат отпоран на мраз и задовољава Класу F_1 према SRPS EN 1367-1	
SRPS EN 1367-1 – Одређивање отпорности према замрзавању и одмрзавању НАПОМЕНА: Испитује се само ако је упијање воде веће од 1.6 %.	F_1	
SRPS EN 1367-2 – Испитивање магнезијум-сулфатом	MS_{18}	
SRPS EN 933-4 – Одређивање облика зрна (3:1) – Индекс облика	SI_{20}	
SRPS B.B8.038 – Одређивање садржаја грудви глине	max. 0.25%	

Испитивање битумена Бит 50/70:

Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	Захтев који мора бити задовољен	Учесталост испитивања
Основно испитивање битумена Бит 50/70		
SRPS EN 1426 – Одређивање пенетрације на 25°C (1/10mm)	50 - 70	на сваких 25t допремљеног битумена, или свака цистерна битумена;
SRPS EN 1427 – Одређивање тачке размекшања, ПК (°C)	46 - 54	
Комплетно испитивање битумена Бит 50/70		
SRPS EN 1426 – Одређивање пенетрације на 25°C (1/10mm)	50 - 70	на сваких 500t допремљеног битумена;
SRPS EN 1427 – Одређивање тачке размекшања, ПК (°C)	46 - 54	
SRPS EN 12607-1 – Отпорност према старењу на 163°C. – RTFOT (ili SRPS EN 12607-2,3 TFOT, RFT)		
- очувана пенетрација (%)	≥ 50	
- повећање тачке размекшања (%) - захтев 1 - захтев 2	 ≤ 9 ≤ 11	
- промена масе (%)	≤ 0.5	
SRPS EN ISO 2592 (°C) – Одређивање тачке паљења према Кливленду	≥ 230	
SRPS EN 12592 – Растворљивост (%)	≥ 99	
Посебни национални захтеви у складу са SRPS EN 12591, Прилог Б:		
SRPS EN 12591 – Индекс пенетрације	- 1.5 до + 0.7	
SRPS EN 12596 – Динамичка вискозност на 60°C (Pa.s)	≥ 90	
SRPS EN 12595 – Кинематичка вискозност на 135°C (mm^2/s)	≥ 295	
SRPS EN 12593 – Тачка лома по фрасу (°C)	≤ - 8.0	

Испитивање битуменске емулзије:

Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	Захтев који мора бити задовољен	Учесталост испитивања
Основно испитивање битуменске емулзије C 60 B4 (KN-60)		
Количина битумена (g/m^2)	400 - 500	испитивање се врши на траси, најмање једном дневно
Основно испитивање битуменске емулзије C 60 B4 (KN-60)		
Садржај битумена %(m/m) SRPS EN 1428:2013	58 - 62	на сваких 10 t допремљене битуменске емулзије у лабораторији
Остатак на ситу 0.5mm %(m/m) SRPS EN 1429:2014	≤ 0.5	
Комплетно испитивање битуменске емулзије C 60 B4 (KN-6)		
Садржај битумена %(m/m) SRPS EN 1428:2013	58 - 62	За квалитет битуменске емулзије гарантује произвођач својим CE знаком
Вискозност STV (40°C, 4 mm) (s) SRPS EN 12846-1:2012	5 - 70	
Брзина распада SRPS EN 13075 – 1:2013	70 - 155	
Остатак на ситу 0.5mm %(m/m) SRPS EN 1429:2014	≤ 0.5	
Садржај воде %(m/m) SRPS EN 1428:2013	38 - 42	
Испитивање обавијености каменог агрегата битуменом (%) SRPS EN 13614:2013	≥ 90	
Својства везива издвојеног из емулзије - пенетрација на 25 ^{o}C, (100 g/5 s) SRPS EN 1426:2012 ^{o}C (1/10 mm) - тачка размекшања по методи прстена и куглице SRPS EN 1427:2012 (^{o}C)	≤ 220 ≥ 35	

Извођач мора надзорној служби да достави доказ о квалитету предложене емулзије на одобрење, пре предвиђених радова који захтевају њену употребу.

Извођач на пробној деоници треба да утврди тачну количину распршене емулзије по јединици површине kg/m^2.

01.01.04.05.9 Текућа испитивања асфалтне мешавине која се уграђује и испитивања уграђеног слоја

Испитна метода, то јест стандард по коме се испитује	Захтев који мора бити задовољен	Учесталост испитивања
Контрола квалитета произведене асфалтне мешавине на градилишту		узорак асфалтне масе треба узети од незбијене вруће асфалтне мешавине на градилишту иза финишера
Физичко-механичке карактеристике асфалтне мешавине треба да задовоље захтеве из претходне асфалтне мешавине, потребно је урадити комплетно испитивање (Испитивање по Маршалу, запреминска маса, макс. запреминска. маса, садржај везива и гранулометријски састав екстракцијом)	према SRPS U.E4.014 (дозвољена су одступања у складу са SRPS U.E4.014)	на почетку радова, на сваких 500 t и најмање једном дневно;
SRPS EN 12697-34 – Испитивање по Маршалу		
Стабилност на 60°C (kN)	min. 7.0	
Течење на 60°C (mm)	одређује се	
Укоченост на 60°C (kN/mm)	мин. 1.8	
SRPS EN 12697-8 – Садржај шупљина (%)	3 - 6	
SRPS EN 12697-8 – Испуњеност шупљина камене смеше битуменом (%)	68 - 85	
Контрола квалитета изведеног слоја на градилишту		керн треба узети из изведеног слоја на истом месту где је узет узорак вруће асфалтне мешавине – масе
Шупљине (%),	2.5 – 7.0	на почетку радова, на сваких 500 t и најмање једном дневно;
Запреминска маса (kg/m^3)	према SRPS U.E4.014	
Степен збијености (%)	min. 98.0	
Дебљина слоја (cm)	одређује се	
SRPS EN 13036-7 – Мерење неправилности слојева коловозне конструкције: испитивање равњачом	max. 4 mm	
Одступање површине слоја од утврђене нивелете	< 5 mm	
Одступање од захтеваног попречног пада	< ±0.2 %	

Дебљина слоја

Дебљина слоја битуменизиране мешавине у хабајућем слоју може да буде до 10 % мања од пројектоване или уговорне дебљине слоја (крајња гранична вредност).

Просечна укупна дебљина слоја битуменизираних мешавина у хабајућим слојевима може да буде до 5 % мања од пројектоване или уговорне укупне дебљине слоја (крајња гранична вредност). Ако је, због премале дебљине уграђеног хабајућег, везног и/или носећег слоја, просечна укупна дебљина слоја, која је одређена из дебљина појединачних слојева, мања од уговорне дебљине, наручилац може да захтева одбитке.

Равност површине слоја

Равност планума хабајућег слоја треба утврдити – у произвољном правцу у односу на осовину пута – као одступање испод положене мерне летве дужине 4 m, или другим адекватним поступком мерења (SRPS EN 13036-7). Гранична вредност одступања равности планума асфалтног слоја је:

- у једном слоју..... ≤ 4 mm

01.01.04.05.10 Независна - контролна (спољашња) испитивања

Контролна испитивања врши Контролна лабораторија која је ангажована од стране Инвеститора. Учесталост испитивања контролне лабораторије је 25 % од обима испитивања текуће лабораторије коју обезбеђује Извођач радова, односно у обиму који одреди и дефинише Инвеститор.

01.01.04.05.11 Технологија извршења

Припрема подлоге

Асфалтни слој може се полагати на подлогу која је сува и која ни у ком случају није смрзнута. Пре почетка радова на асфалтирању, подлога мора да је добро очишћена и издувана компресором. После завршеног чишћења подлоге надзорни орган ће снимити нивелету и равност подлоге. На деловима где површина слоја подлоге одступа од прописане висине за више од ±5 mm неопходно је да извођач изврши поправку подлоге према захтевима траженим пројектним решењем, односно:

− на местима где је површина подлоге испод прописане нивелете треба поправку извршити повећањем слоја асфалтне мешавине - хабајући слој;

− на местима где је површина подлоге изнад прописане нивелете треба скинути вишак асфалтне масе у подлози фрезовањем.

За обезбеђивање слепљености слојева мора да се изврши прскање подлоге нестабилном катјонском емулзијом С 60 В4 (KN-60).

Извођач мора надзорном инжењеру да достави доказ о квалитету предложене емулзије на одобрење, пре предвиђених радова који захтевају њену употребу.

Катјонска нестабилна битуменска емулзија је једнокомпонентна хомогена течност браон боје у којој су честице битумена дисперговане у води.

Битуменску емулзију користити за везу између хабајућег слоја и подлоге од носећег слоја БНС 22с А. Служи успостављању боље везе – слепљености између слојева.

Пре употребе, емулзија мора да се промеша. Емулзија се наноси из дистрибутера кроз прскалице.
Прскање треба да се изврши најмање 2 до 3 сата пре полагања асфалта, а најкасније 12 сати пре полагања асфалта, то јест према препорукама произвођача емулзије. Емулзију треба загрејати на температуру од 40 - 60°C.

За прскање између асфалтних слојева потребно је употребити 0.3 – 0.5 kg/m^2. Стварно потребна количина емулзије за прскање зависи од стања подлоге и треба је прилагодити сваком стању посебно. Извођач на пробној деоници треба да утврди тачну количину распршене емулзије по јединици површине (kg/m^2).

Справљање и транспорт асфалтне мешавине

Асфалтна машина мора да поседује решето отвора 16 mm којим ће се одстрањивати недозвољена крупна зрна у минералној мешавини.

Температура битумена и асфалтне мешавине у мешалици треба да се креће у границама 150 - 170 °C (изузетно 175°C). Температура агрегата не сме бити виша од температуре битумена за више од 15°C.

Мерење температуре врућe битуменизиране мешавине мора да буде извршено у складу са EN 12697-13.

Време мешања у мешалици треба да је тако подешено да су сва зрна агрегата потпуно обавијена.

Кош који прихвата асфалтну мешавину из мешалице и транспортује је у силос не сме се премазивати нафтом него средством које не делује штетно на битумен (нпр. 5% раствора калијумовог сапуна у води). Ово важи и за кош транспортног камиона. Сви камиони за транспорт асфалтне мешавине морају бити опремљени покривачем (цирадно платно), који ће се употребити при указаној потреби (киша, ветар, хладно време, велика даљина транспорта, застој у транспорту услед квара, велика прашина на путу и др.).

Надзорни орган искључиће из оптицаја сваки камион који у опреми не поседује покривач.

Превоз врућих битуменизираних мешавина је, по правилу, ограничен на највећу удаљеност од 100 km и најдуже време до 2 часа, под условом да се за превоз користи возило са термо товарним сандуком. У супротном случају удаљеност превоза адекватно заштићене врућe битуменизиране мешавине је ограничена на 70 km и трајање највише 1.5 час.

Уграђивање асфалтне мешавине

Температура асфалтне мешавине на месту уграђивања не сме бити нижа од 140°C и виша од 160°C.

У току уграђивања мора се посебно обратити пажња на следеће операције:

а) Радни спојеви

Препоручује се да овај слој буде урађен у целој ширини једним финишером. Уколико то није могуће, уздужни спој битуменизираног носећег слоја мора се тако подесити да не падне у траг точка и да се обезбеди врућа спојница.

Попречни спој обезбедити са полимер битуменском траком за спојнице.

б) Збијање неприступачних површина

Површине застора које су за ваљке неприступачне треба збијати вибрационим справама или ручним загрејаним набијачима.

ц) Равност слоја, профил и висинско одступање

За време уграђивања извођач стално мора да контролише равност слоја, профила и висинско одступање. Свако одступање од прописаног захтева мора се одмах отклонити, док је асфалтна маса топла.

01.01.04.05.12 Временски услови код уграђивања

Битуменизирани носећи слој може се уграђивати у периоду кад су температуре ваздуха веће од 5°C, без ветра или min. 10°C са ветром. Уграђивање асфалтне мешавине не сме се обављати када је измаглица или киша. Температура подлоге не сме бити нижа од +5°C.

01.01.04.05.13 Оцена усаглашености

По завршетку појединачних радова или фаза радова у склопу грађења асфалтних слојева, треба извршити статистичке анализе резултата унутрашње и независне контроле:

- улазних материјала,

- произведене битуменизиране мешавине и

- уграђене битуменизиране мешавине.

Статистичку анализу резултата контролних испитивања морају да припреме извођачи унутрашње и независне контроле, сваки за свој рад. Статистичке анализе и њихово упоређивање представљају основу за оцену усаглашености квалитета и за евентуалне рекламације и мере.

Оцену усаглашености резултата свих контролних испитивања са захтевима у уговорној документацији и у техничким условима мора да припреми контролни орган за независну контролу и да је преда надзорном инжењеру.

01.01.04.05.14 Критеријуми за обрачун изведених радова

Количине извршених радова одређене треба обрачунати по уговорним јединичним ценама. У јединичној цени морају да буду узете у обзир све услуге потребне за потпуно извођење асфалтног хабајућег слоја. Извођач нема право да накнадно захтева доплату, осим ако у уговору није другачије одређено. Ако извођач радова није обезбедио квалитет у оквиру захтеваних вредности и ако су му били обрачунати одбици, за њега остају важеће све обавезе из уговора у вези са гаранцијом.

01.01.04.05.15 Обрачун неквалитетно изведених радова

Одбитак треба одредити или на основу неодговарајуће просечне вредности за извршени рад или на основу неодговарајућих појединачних утврђених вредности.

Меродавна је већа вредност одбитка.

Изведени радови

Наручилац може да примени одбитке због:

- премалог удела битуменског везива у битуменизираној мешавини, који је одређен у захтевима за састав битуменизиране мешавине,
- неодговарајућег садржаја шупљина у уграђеном слоју битуменизиране мешавине,
- премале дебљине изграђеног асфалтног слоја,
- преслабе слепљености уграђених асфалтних слојева и
- неодговарајуће равности планума изграђеног асфалтног слоја

Равност површине слоја

Мерење врши извођач на попречним профилима, с тим да међусобни размак не буде већи од 25 m. Мерење се врши равњачом 4 m дужине (лево, десно, средина). Уколико надзорни инжењер процени да је потребно, завршни хабајући слој се контролише и "Bump" интегратором.

Хабајући слој		Проценат умањења од вредности припадајуће површине слоја
IRI	Равњача од 4.0 m	
< 2.0	0 до 4 mm	0%
2.0 – 2.5	4 до 10 mm	5 – 25%
>2.5	>10 mm	100%

Попречни пад

Попречни пад површине изведеног асфалтног слоја може имати одступања од пројектованог попречног пада највише ± 0.2%. Мерења се врше у најмање три тачке на профилу.

У случају већих одступања изведени радови се морају поправити или се врши умањење вредности изведених радова за 20%.

Одступање површине слоја од пројектоване коте нивелете

Допуштено висинско одступање површине изведеног асфалтног слоја може имати одступање од пројектоване висине од 0 до -5 mm за хабајуће слојеве.

У случају већих одступања извођач даје предлог о санацији изведеног стања. Уколико извођач не санира изведене неквалитетне радове радови се не признају у целости.

Одступање дебљине уграђеног слоја

Сва одступања изведене дебљине слоја од пројектоване дебљине слоја (дебљине мање од пројектованих дебљина), ако надзорни инжењер оцени да изведени слој може остати у коловозној конструкцији, подлежу оцени квалитета изведених радова.

Мерење се врши на сваком профилу, а критеријуми су следећи:

Одступања дебљине Хабајући слој	Проценат умањења од вредности припадајуће површине слоја
4 - 8 mm	10 - 25 %
8 - 10 mm	25 - 50%
преко 10 mm	100%

Одступање у саставу асфалтне мешавине

Дозвољена одступања у гранулометријском саставу за асфалтну мешавину АБ 11с у односу на радну мешавину дата су у SRPS U.E4.014:1990.

Одступање количине везива од утврђеног у радном саставу асфалтне мешавине не сме бити веће од ± 0.3 %.

Одступање количине филера од утврђеног у радном саставу асфалтне мешавине не сме бити веће од ± 1 %.

Уколико састав екстраховане асфалтне мешавине (гранулометријски састав, проценат битумена и проценат филера) одступа у односу на захтеване вредности, више од допуштених одступања, извођачу ће се умањити вредност изведених радова за 5.0 % по сваком критеријуму посебно, за површину коју обухвата испитани узорак. Уколико има недозвољена одступања, у све три компоненте асфалтне мешавине, у гранулометријској криви, фракцији филера и битумена, асфалтни слој се не може прихватити као добар.

У том случају извођач даје предлог о санацији изведеног стања. Уколико извођач не санира изведене неквалитетне радове радови се не признају у целости.

Уваљаност (збијеност) уграђеног слоја

Критеријум за прихватање радова је постигнути степен збијености који мора бити минимум 98%. Проценти умањења у зависности од постигнутог степена збијености:

Остварен степен збијености	Проценат умањења од вредности припадајуће површине слоја
од 98% до 95%	2 - 10%
од 95% до 93%	10 - 50%
испод 93%	100%

Садржај заосталих шупљина у узорку из коловозног застора

Критеријум за прихватање радова је постигнути садржај заосталих шупљина у коловозу које морају да одговарају проценту заосталих шупљина који су дати у оквиру стандарда SRPS U.E4.014/90.

- Уколико су заостале шупљине веће од планираних за 1 до 2 %, умањује се вредност асфалтног слоја за 5 до 25 % површине коју обухвата узорак;
- Уколико су заостале шупљине веће од планираних за 2 до 3 %, умањује се вредност асфалтног слоја за 25 до 50 % површине коју обухвата узорак;
- Уколико су заостале шупљине веће од планираних за више од 3 %, извршени рад се у потпуности не прихвата на површини коју обухвата испитани узорак.

Укупни одбици

Укупни одбици за констатован неквалитет представљају збир свих појединачних одбитака. Радови се могу признати у потпуности ако извођач о свом трошку изврши санацију неквалитетних радова на начин који предложи а за исти добије сагласност инвеститора.

01.01.04.05.16 Мерење и плаћање

Обрачун изведених радова врши се и плаћа по m^2 стварно изведеног (уграђеног) асфалтног слоја, а у цени су садржани сви трошкови набавке материјала, превоза, производње, уграђивања асфалтне масе, опрема, претходна и контролна испитивања и сви остали трошкови потребни за извођење радова, тј у свему према опису из ових техничких услова.

Изведени радови

Наручилац може да примени одбитке због:

- премалог удела битуменског везива у битуменизираној мешавини, који је одређен у захтевима за састав битуменизиране мешавине,
- неодговарајућег садржаја шупљина у уграђеном слоју битуменизиране мешавине,
- премале дебљине изграђеног асфалтног слоја,
- преслабе слепљености уграђених асфалтних слојева и
- неодговарајуће равности планума изграђеног асфалтног слоја

Равност површине слоја

Мерење врши извођач на попречним профилима, с тим да међусобни размак не буде већи од 25 m. Мерење се врши равњачом 3 m дужине (лево, десно, средина). Критеријуми за обрачун су следећи:

Носећи слој	Проценат умањења од вредности припадајуће површине слоја
0 до 8 mm	0 %
8 до 12 mm	5 до 25%
> 12 mm	100%

Попречни пад

Попречни пад површине изведеног асфалтног слоја може имати одступања од пројектованог попречног пада највише ± 0.4%. Мерења се врше у најмање три тачке на профилу.

У случају већих одступања изведени радови се морају поправити или се врши умањење вредности изведених радова за 20%.

Одступање површине слоја од пројектоване коте нивелете

Допуштено висинско одступање површине изведеног асфалтног носећег слоја може имати одступање од пројектоване висине < - 10 mm за носеће слојеве.

У случају већих одступања извођач даје предлог о санацији изведеног стања. Уколико извођач не санира изведене неквалитетне радове радови се не признају у целости.

Одступање дебљине уграђеног слоја

Сва одступања изведене дебљине слоја од пројектоване дебљине слоја (дебљине мање од пројектованих дебљина), ако надзорни инжењер оцени да изведени слој може остати у коловозној конструкцији, подлежу оцени квалитета изведених радова.

Мерење се врши на сваком профилу, а критеријуми су следећи:

Одступања дебљине Носећи слој	Проценат умањења од вредности припадајуће површине слоја
10 -13 mm	10 - 25 %
13 -17 mm	25 - 50%
преко 17 mm	100%

Одступање у саставу асфалтне мешавине

Дозвољена одступања у гранулометријском саставу за асфалтну мешавину БНС 22с А у односу на радну мешавину дата су у SRPS U.E9.021:1986.

Одступање количине везива од утврђеног у радном саставу асфалтне мешавине не сме бити веће од ± 0.3 %.

Одступање количине филера од утврђеног у радном саставу асфалтне мешавине не сме бити веће од ± 1 %.

Уколико састав екстраховане асфалтне мешавине (гранулометријски састав, проценат битумена и проценат филера) одступа у односу на захтеване вредности, више од допуштених одступања, извођачу ће се умањити вредност изведених радова за 5.0 % по сваком критеријуму посебно, за површину коју обухвата испитани

узорак. Уколико има недозвољена одступања, у све три компоненте асфалтне мешавине, у гранулометријској криви, фракцији филера и битумена, асфалтни слој се не може прихватити као добар.

У том случају извођач даје предлог о санацији изведеног стања. Уколико извођач не санира изведене неквалитетне радове радови се не признају у целости.

Уваљаност (збијеност) уграђеног слоја

Критеријум за прихватање радова је постигнути степен збијености који мора бити минимум 98%. Проценти умањења у зависности од постигнутог степена збијености:

Остварен степен збијености	Проценат умањења од вредности припадајуће површине слоја
од 98% до 95%	2 - 10%
од 95% до 93%	10 - 50%
испод 93%	100%

Садржај заосталих шупљина у узорку из коловозног застора

Критеријум за прихватање радова је постигнути садржај заосталих шупљина у коловозу које морају да одговарају процентима који су дати у оквиру стандарда SRPS U.E9.021.

- Уколико су заостале шупљине веће од планираних за 1 до 2 %, умањује се вредност асфалтног слоја за 5 до 25 % површине коју обухвата узорак;
- Уколико су заостале шупљине веће од планираних за 2 до 3 %, умањује се вредност асфалтног слоја за 25 до 50 % површине коју обухвата узорак;
- Уколико су заостале шупљине веће од планираних за више од 3 %, извршени рад се у потпуности не прихвата на површини коју обухвата испитани узорак.

Укупни одбици

Укупни одбици за констатован неквалитет представљају збир свих појединачних одбитака. Радови се могу признати у потпуности ако извођач о свом трошку изврши санацију неквалитетних радова на начин који предложи а за исти добије сагласност инвеститора.

01.01.04.09 Прскање подлоге за асфалт од дробљеног каменог материјала битуменском емулзијом

Опис позиције

Пре наношења слоја БНС-а на подлогу од дробљеног камена, подлогу треба испрскати битуменском емулзијом.

Основни разлог прскања емулзијом је да се направи добра веза између слојева, тако да при проласку саобраћајног оптерећења слојеви "раде" као спрегнута конструкција, а не сваки слој за себе.

Израда

Прскање се мора вршити машински прскалицом - дистрибутером.

По површини испрсканој битуменском емулзијом, не сме се вршити никакав саобраћај.

Израда асфалтног слоја преко испрскане подлоге може започети најмање 2 сата, а највише 12 сати, након наношења емулзије, или како је прописано упутством произвођача.

Прскање подлоге од дробљеног камена битуменском емулзијом

Пре полагања БНС-а подлога од невезаних камених материјала мора бити чиста и не сме бити смрзнута. Са површине подлоге морају бити уклоњена сва неповезана зрна.

Тако очишћену, отпрашену и изравнату подлогу испрскати полустабилном битуменском емулзијом у количини од 0,8 kg/m^2, тако да после испаравања воде, уља и других састојака остане 0,3 kg/m^2 чистог везива. За везу користити анјонску или катјонску полустабилну емулзију према стандарду SRPS EN 13808/2013 (бивши стандарди SRPSU.M3.024 и SRPSU.M3.022).

Обрачун радова

Обрачун изведених радова врши се по (m^2) испрскане подлоге, за сав рад и материјал.

01.01.04.10 Прскање асфалтног слоја битуменском емулзијом

Опис позиције

Пре наношења слоја асфалт бетона АБ 11с / АБ 11, подлогу од БНС-а треба испрскати битуменском емулзијом.

Основни разлог прскања емулзијом је да се направи добра веза између слојева, тако да при проласку саобраћајног оптерећења слојеви "раде" као спрегнута конструкција, а не сваки слој за себе.

Израда

Прскање се мора вршити машински прскалицом - дистрибутером.

По асфалтној површини испрсканој битуменском емулзијом, не сме се вршити никакав саобраћај.

Израда асфалтног слоја преко испрскане подлоге може започети најмање 2 сата, а највише 12 сати, након наношења емулзије, или како је прописано упутством произвођача.

Прскање слоја БНС-а битуменском емулзијом

Пре почетка наношења емулзије подлога мора бити сува и не сме бити смрзнута. Потребно је да буде добро очишћена и издувана компресором.

Полагање асфалтне мешавине АБ 11с /АБ 11 на подлогу од БНС-а може започети када је подлога попрскана битуменском катјонском нестабилном емулзијом КN-60 у количини од 250 - 350 грама емулзије по m^2. Прскање мора започети најраније 2-3 сата а најкасније 12 сати пре полагања асфалта, како би вода испарила и битуменски део везао за подлогу. Ова емулзија мора у свему одговарати стандарду SRPS EN 13808/2013.

Обрачун радова

Обрачун изведених радова врши се по (m^2) испрскане подлоге, за сав рад и материјал.

01.01.05.00 ОДВОДЊАВАЊЕ

01.01.05.08 Полагање бетонских ивичњака

Опис рада

Рад обухвата набавку и уградњу бетонских ивичњака МБ 40 на подлози од бетона МБ 20.

Израда

Рад обухвата полагање бетонских ивичњака димензија 18/24 или других димензија и боје према пројекту. Ивичњаци се полажу на припремљену бетонску подлогу од МБ 20, а према пројекту. Поједине детаље око ископа, подлоге за бетон, полагање бетона, фуговање спојева и остало треба извести у свему према детаљима из пројекта. Заливање спојница ширине 1cm извршити цементним малтером, који је справљен у односу 1:3. Висински и ситуациони полажај ивичњака мора бити у складу са пројектом. Ивичњаци морају бити бетона МБ 40 и имати атесте о потребном квалитету. Уграђивати се могу само здрави и неоштећени ивичњаци.

Обрачун рада

Обрачун извршених радова врши се по m' положеног ивичњака, за сав рад и материјал укључујући и израду подлоге, набавку и транспорт ивичњака.

Београд, децембар 2021. године

Одговорни пројектант:

Христов Лидија

Лидија Христов, дипл. грађ. инж.

2/3.1.1.2.8 НУМЕРИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

2/3.1.1.2.8.1 НУМЕРИЧКИ ПОДАЦИ О ОСОВИНИ

Station	R	A	Phi-T	YH	XH
Stat-Diff	T1	T2	D-Phi	YT	XT
		S	Phi-S	YM	XM
0	0	0	107.81	7407999	5014099
70	0	0	0	0	0
		70	107.81	0	0
70	0	0	0	7408068	5014090

Легенда
R- Радијус
T1, T2- Тангенте елемената
S- Дужина сечице
Phi-T- Почетни азимут елемента [grad]
D-Phi- Скретни угао елемента [grad]
Phi-S- Азимут на средини дужине елемента [grad]
Y_H, X_H- Координате почетне тачке елемента
Y_T, X_T- Координате темена елемента

2/3.1.1.2.7.2. НУМЕРИЧКИ ПОДАЦИ О НИВЕЛЕТИ

Element	Stacionaza	Kota	Rv	Tangenta	Ymax	dI / In [%]	Duzina	Vis. razlika
TPN	0+000.00	78.35	0.00					
In=const.						0.32	6.35	0.02
TPN	0+006.35	78.37	0.00			0.82		
In=const.						-0.50	63.65	-0.32
TPN	0+070.00	78.05	0.00					

Легенда

TPN – Тачка прелома нивелете
In=конст. - деоница са константним подужним нагибом
PVK - Почетак вертикалне кривине
KVK - Крај вертикалне кривине
EXT - Локални екстрем висинске коте (минимална или максимална кота на вертикалној кривини)

2/3.1.1.2.8.3. Доказница количина - Г105

ПРИСТУПНИ ПУТ ОБЈЕКТУ ЕТП НА км 77+521.06 ПРУГЕ

број профила			Fr (m^2)	Fsh (m^2)	Fi (m^2)	Lpt (m)	Fn (m^2)	Lvp (m)	Fdk63 (m^2)	Fdk31 (m^2)	Lib (m)	Lh (m)	**ΣFr (m^3)**	**ΣFsh (m^3)**	**ΣFi (m^3)**	**ΣLpt (m^2)**	**ΣFn (m^3)**	**ΣLvp (m^2)**	**ΣFdk63 (m^3)**	**ΣFdk31 (m^3)**	**ΣLib (m^2)**	**ΣLh (m^2)**
1	0+005.00	0	6.67	2.98	2.23	0.88	0.01	23.27	4.63	4.59	0.00	0.00	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0+007.49	2.49	4.99	3.63	2.01	9.99	0.47	22.08	4.42	4.24	0.82	0.06	14.52	8.23	5.28	13.53	0.60	56.46	11.27	10.99	1.02	0.07
3	0+015.80	8.31	3.98	4.23	1.33	7.97	0.82	22.05	4.41	4.25	0.82	0.42	37.26	32.65	13.87	74.60	5.36	183.29	36.68	35.26	6.81	1.99
4	0+019.50	3.70	0.00	2.42	0.02	6.71	0.37	8.05	1.61	1.41	0.82	0.43	7.37	12.31	2.50	27.18	2.20	55.73	11.15	10.48	3.04	1.57
5	0+023.49	3.99	0.00	3.67	0.54	5.11	0.19	12.23	2.45	2.25	0.82	0.43	0.00	12.14	1.12	23.57	1.12	40.44	8.10	7.30	3.27	1.71
6	0+037.19	13.70	0.00	3.68	1.78	0.00	0.00	12.27	2.45	2.25	0.82	0.11	0.00	50.35	15.89	35.00	1.30	167.83	33.57	30.83	11.23	3.70
7	0+041.00	3.81	0.00	2.37	1.59	0.00	0.00	7.90	1.58	1.37	0.82	0.11	0.00	11.53	6.42	0.00	0.00	38.44	7.68	6.90	3.13	0.42
8	0+045.08	4.08	0.00	5.24	3.11	0.00	0.00	17.47	3.49	3.29	0.82	0.11	0.00	15.53	9.59	0.00	0.00	51.78	10.35	9.51	3.35	0.45
9	0+051.08	6.00	0.00	5.24	2.57	0.00	0.00	17.47	3.49	3.29	0.82	0.11	0.00	31.44	17.04	0.00	0.00	104.82	20.94	19.74	4.92	0.66
10	0+055.00	3.92	0.00	2.69	1.66	0.00	0.00	8.96	1.74	1.41	1.64	0.30	0.00	15.53	8.29	0.00	0.00	51.78	10.25	9.21	4.82	0.80
11	0+060.58	5.58	0.00	2.48	1.51	0.00	0.00	8.25	1.60	1.27	1.64	0.30	0.00	14.43	8.85	0.00	0.00	48.03	9.32	7.48	9.15	1.67
											УКУПНО:		**59.14**	**204.15**	**88.85**	**173.88**	**10.58**	**798.60**	**159.29**	**147.70**	**50.74**	**13.06**
													ХУМУЗИРАЊЕ ПОВРШИНЕ ИЗМЕЂУ ПАРКИНГА И ТРОТОАРА ОКО ОБЈЕКТА, ПР. 3 - ПР. 8									91.5
																					УКУПНО:	**104.56**

2/3.1.1.2.8.4. Доказница количина очитана са ситуације

Чишћење терена са уклањањем шибља.....680 m^2

Опсецање асфалта.....17,25 m

Асфалтни слојеви

AB 11 bit 50/70 d=4cm.....633.81m^2
Bns22sA bit 50/70 d=6cm.....632.11m^2

Бетонски ивичњаци (m)

ивичњак 18/24.....135,25 m

2/3.1.1.2.8.5. Предмер и предрачун радова

Приступни пут објекту ЕТП Нови Сад на км 77+521.06 пруге

	Опис радова	Јед. мере	Количина	Јединична цена (дин)	Цена (дин)
			А	Б	АхБ
01.01.02.00	**ПРЕДХОДНИ РАДОВИ**				
01.01.02.01	Обележавање трасе и објеката, сва геодетска мерења, тј. преношење података с пројекта на терен и обратно, осигурање, обнављање и одржавање обележених ознака на терену за све време грађења, односно до предаје радова Инвеститору. Обрачун се врши по километру трасе и прикључака у складу с пројектима и техничким условима укључујући и све трошкове преузимања података од РГЗ-а.	km	0.06	66300	3,978.00
01.01.02.02	Чишћење терена, са сечењем и уклањањем шибља, грања и сличног растиња чија дебљина не прелази 10 cm са транспорто до 1000m. Обрачун се врши по m^2 очишћене површине.	m^2	680	70	47,600.00
01.01.02.08	Рушење постојећих коловозних застора од асфалтних или бетонских слојева на подлогама од камених материјала (ситне камене коцке, турске калдрме и сл.) и туцаника са одбацивањем материјала у страну и одвозом материјала на општинску депонију. Обрачун се врши по m^3 асфалтних или бетонских слојева.	m^3	59.14	970	57,365.80
01.01.02.12	Опсецање постојећег асфалта (траке ширине 10 cm), за везу са новом коловозном конструкцијом и припрема радног споја за наставак асфалтирања. Обрачун се врши по метру дужном (m')	m'	17.25	280	4,830.00
				УКУПНО ПРЕТХОДНИ РАДОВИ:	**113,773.80**

01.01.03.00	**ДОЊИ СТРОЈ-ЗЕМЉАНИ РАДОВИ**				
01.01.03.01	Машински ископ хумуса у слоју променљиве дебљине са утоваром, транспортом на средњу даљину од 50m и фигурисањем. Ископ хумуса врши се 80% машинским путем, а до 20% ручно. Обрачун се врши по m^3 ископаног хумуса.	m^3	204.15	320	65,328.00

01.01.03.02	Широки ископ са утоваром, транспортом на депонију до 5km, као и са истоваром и планирањем материјала на депонији или месту уградње. Обрачун се врши по m^3 ископаног материјала.				
	а) у материјалу I и II категорије	m^3	88.85	320	28,432.00
	б) у материјалу III категорије	m^3		340	0.00
	ц) у материјалу IV и V категорије	m^3		860	0.00
	д) у материјалу VI и VII категорије	m^3		1400	0.00
01.01.03.03	Ископ материјала из позајмишта која су предвиђена пројектом или захтевом Надзорног органа. Рад укључује утовар и транспорт ископаног (набављеног) материјала са транспортом до 10km, са грубим планирањем слојева насипа и планирањем позајмишта. Обрачун се врши по m^3 ископа у збијеном стању, у насипу.	m^3	0.00	1050	0.00
01.01.03.05	Уређење темељног тла (подтла) сабијањем. Обрачун се врши по m^2 уређеног темељног тла.	m^2	173.88	46	7,998.48
01.01.03.07	Израда насипа од песка у слојевима од 20-30 cm. Обрачун се врши по m^3 израђеног и сабијеног насипа,са набавком и транспортом материјала .	m^3	10.58	1100	11,638.00
01.01.03.10	Израда постељице. Овај рад обухвата планирање, евентуалну санацију, квашење, односно посушивање земље и сабијање до прописане збијености. Обрачун се врши по m^2 уређене и сабијене постељице.	m^2	798.60	75	59,895.00
01.01.03.12	Заштита косине насипа и усека хумунизирањем и затрављивањем. Обрачун се врши по m^2 уређене косине, са набавком и транспортом материјала.	m^2	104.56	170	17,775.20
01.01.03.13	Израда банкине и језгра банкине. Обрачун се врши по m^2 израђене банкине, са набавком и транспортом материјала.				0.00
	а) Банкине посуте песком, шљунком или каменом дробином у слоју 5 cm.	m^2		120	0.00
	б) Банкине хумузиране у дебљини 15-25 cm засејане травом.	m^2	50.74	108	5,479.92
01.01.03.17	Додатак за даљину транспорта материјала на следеће транспортне дужине:				
	-превоз од 50-500m	m^3		102	0.00
	-превоз од 500-1000m	m^3		109	0.00
	-превоз од 1000-2000m	m^3		111	0.00
	-превоз од 2000-4000m	m^3		160	0.00
	-превоз од 4000-6000m	m^3	173.09	201	34,791.09
	-превоз преко 6000m	m^3		262	0.00

	Обрачун се врши по m^3 ископаног самониклог материјала превезеног на одређену дужину. Ако се мора превести материјал из позајмишта, транспорт се мери по m^3 изграђеног и сабијеног насипа.				
01.01.03.18	Додатак за даљину транспорта песковитог материјала на следеће транспортне дужине:				
	-превоз од 0-5000m	m^3	0.00	80.00	0.00
	-превоз од 5000-10000m	m^3	0.00	150.00	0.00
	-превоз од 10000-15000m	m^3	0.00	210.00	0.00
	-превоз од 15000-20000m	m^3	10.58	350.00	3,703.00
	Обрачун се врши по m^3 превезеног материјала превезеног на одређену дужину.				
01.01.03.19	Додатак за даљину транспорта каменог материјала на следеће транспортне дужине:				
	-превоз од 10km-20km	m^3	0.00	350.00	0.00
	-превоз од 20km-40km	m^3	0.00	600.00	0.00
	-превоз од 40km-60km	m^3	0.00	850.00	0.00
	-превоз од 60-80km	m^3	0.00	1100.00	0.00
	-превоз од 80-100km	m^3	306.99	1650.00	506,533.50
	Обрачун се врши по m^3 превезеног материјала превезеног на одређену дужину.				
				УКУПНО ДОЊИ СТРОЈ:	**741,574.19**
01.01.04.00	**ГОРЊИ СТРОЈ - КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА**				
01.01.04.01	Израда доњег носећег слоја од механички дробљеног каменог матетријала 0-63mm. Обрачун се врши по m^3 уграђеног слоја у збијеном стању, са набавком и транспортом материјала.	m^3	159.29	2270	361,588.30
01.01.04.02	Израда носећег слоја од дробљеног каменог агрегата 0/31.5 mm. Обрачун се врши по m^3 уграђеног слоја у збијеном стању, са набавком и транспортом материјала.	m^3	147.70	2650	391,405.00
01.01.04.03	Израда горњег носећег слоја од битуменизираног дробљеног агрегата(БНС). Обрачун се врши по m^2 израђеног слоја, са набавком и транспортом материјала.				
	а) БНС 22 А d = 5cm	m^2		814	0.00
	б) БНС 22 А d = 6cm	m^2		977	0.00
	ц) БНС 22 сА d= 6cm	m^2	632.11	1140	720,605.40
	д) БНС 22 сА d= 9cm е) БНС 22 сА d= 10cm	m^2		1465 1630	0.00
01.01.04.05	Израда хабајућег слоја од асфалтбетона (АБ). Обрачун се врши по m^2 израђеног слоја, са набавком и транспортом материјала.				
	а) АБ 11 d = 4cm	m^2	633.88	800	507,104.00

	б) АБ 11с d = 4cm	m^2		808	0.00
	ц) АБ 11с d = 5cm	m^2		976	0.00
01.01.04.09	Прскање подлоге за асфалт од дробљеног каменог материјала емулзијом у количини 0,6-0,8l/m^2. Обрачун по m^2 комплетно обрађене површине са набавком и транспортом материјала.	m^2	632.11	49	30,973.39
01.01.04.10	Прскање асфалтног слоја пре уграђивања наредног слоја асфалт емулзијом у количини 0,25-0,35l/m^2. Обрачун по m^2 комплетно обрађене површине са набавком и транспортом материјала.	m^2	633.88	27	17,114.76
	УКУПНО ГОРЊИ СТРОЈ - КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА:				**2,028,790.85**

01.01.05.00	**ОДВОДЊАВАЊЕ**				
01.01.05.08	Израда ивичњака од бетона МБ-40 на подлози од бетона МБ-20. Обрачун се врши по m' изведеног ивичњака, са набавком и транспортом материјала.				
	а) ивичњаци 12×18 cm (бели)	m'		1540	0.00
	б) ивичњаци 18x24 cm (бели)	m'	135.25	1620	219,105.00
	ц) ивичњаци 20x24 cm (бели)	m'		1620	0.00
	д) ивичњаци 24x24 cm (бели)	m'		1820	0.00
	УКУПНО ОДВОДЊАВАЊЕ:				**219,105.00**

	ЗБИРНА РЕКАПИТУЛАЦИЈА	
01.01.02.00	**ПРЕДХОДНИ РАДОВИ**	**113,773.80**
01.01.03.00	**ДОЊИ СТРОЈ-ЗЕМЉАНИ РАДОВИ**	**741,574.19**
01.01.04.00	**ГОРЊИ СТРОЈ - КОЛОВОЗНА КОНСТРУКЦИЈА**	**2,028,790.85**
01.01.05.00	**ОДВОДЊАВАЊЕ**	**219,105.00**

3,103,243.84

Београд, децембар 2021.

Hristov Lidija

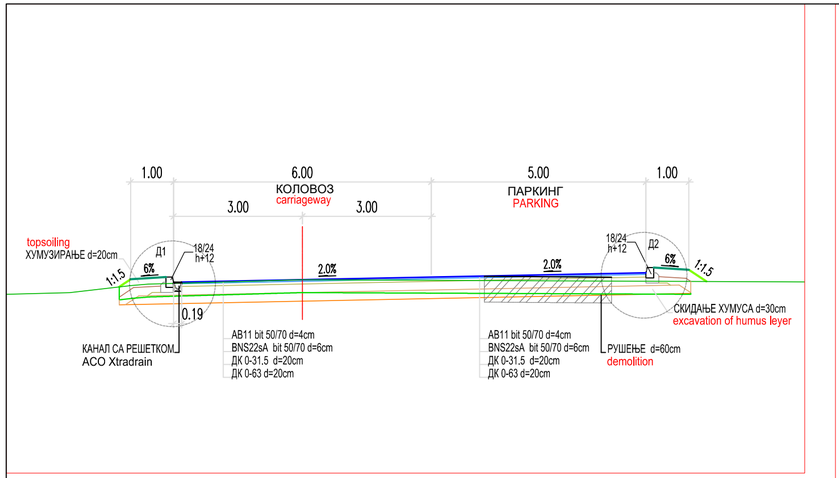
Лидија Христов, дип.инж. грађ.

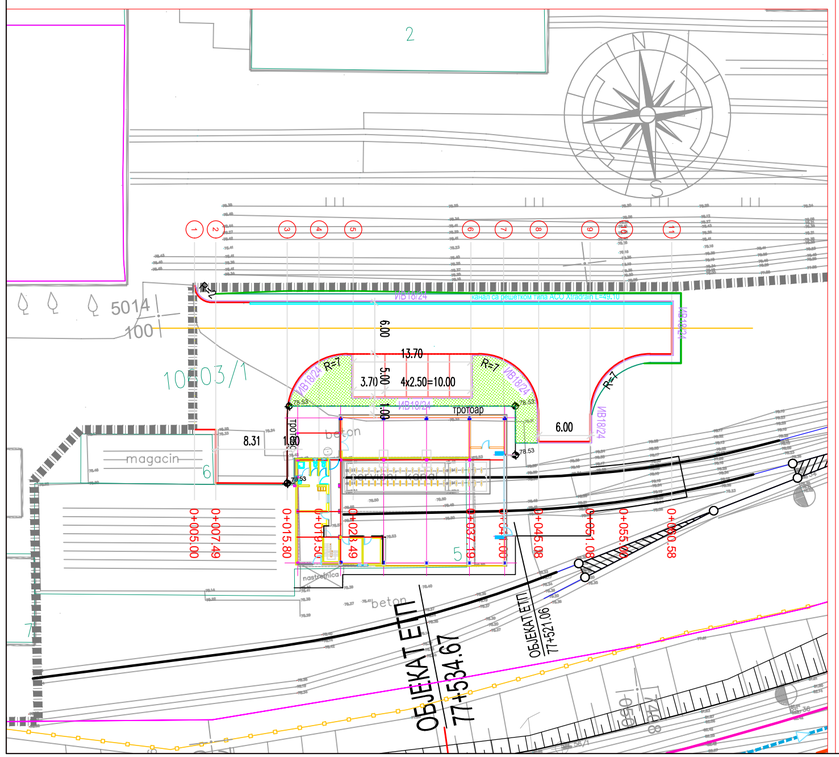
2/3.1.1.2.9. ГРАФИЧКА ДОКУМЕНТАЦИЈА

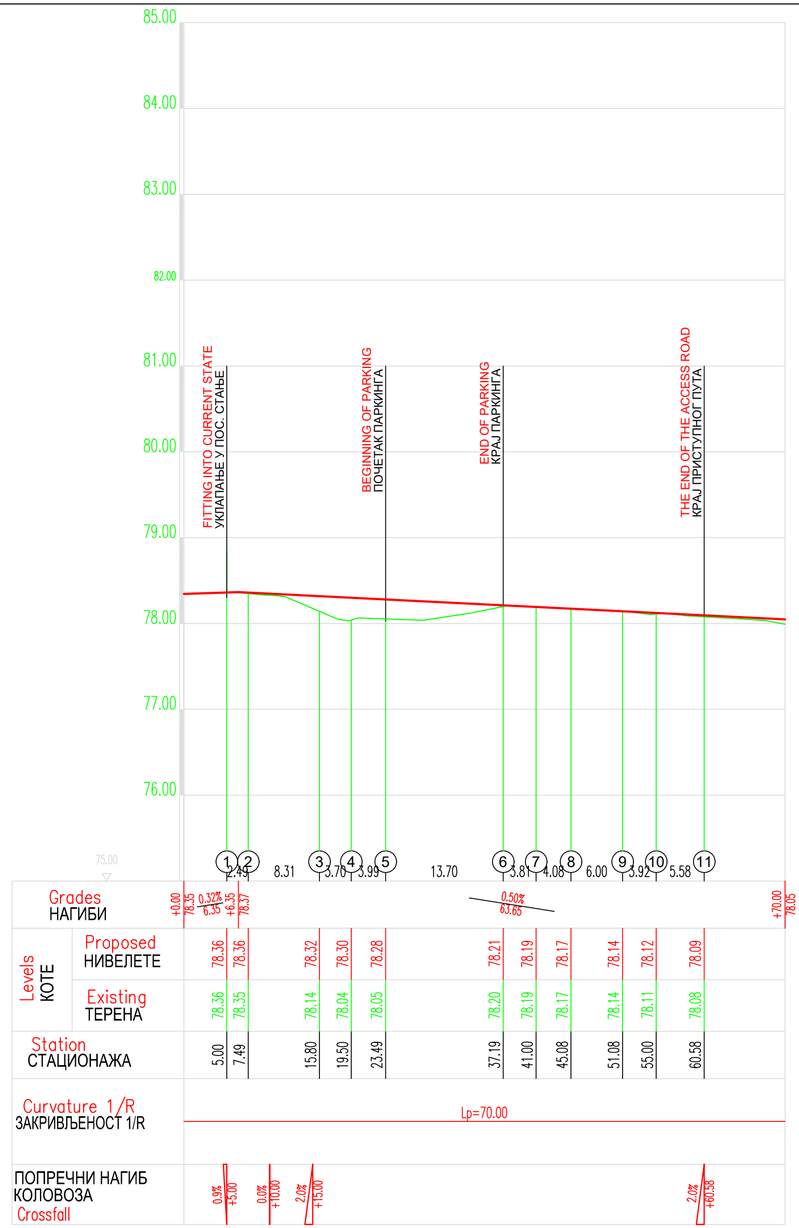
САДРЖАЈ ГРАФИЧКЕ ДОКУМЕНТАЦИЈЕ

цртеж	Назив цртежа	Размера
Ц01	Прегледна карта	
Ц02	Ситуациони план, нормални попречни профил и уздужни профил	1:500
Ц03	Попречни профили	1:100
Ц04	Нивелациони план	1:500
Ц05	Детаљи	1:25

НОВОСАДСКИ ЖЕЛЕЗНИЧКИ ЧВОР
ЛЕГЕНДА:
ЛЕВИ И ДЕСНИ КОЛОСЕК МАГИСТРАЛНЕ ПРУГЕ
ВЕЗНИ КОЛОСЕК 1
ВЕЗНИ КОЛОСЕК 2
ТЕРЕТНИ КОЛОСЕК РАНЖИРНА СТАНИЦА
ЛЕВИ ТЕРЕТНИ КОЛОСЕК
ДЕСНИ ТЕРЕТНИ КОЛОСЕК
КОЛОСЕК ЗА СОМБОР
КОЛОСЕК ЗА РИМСКЕ ШАНЧЕВЕ
СТАЈАЛИШТЕ
ТПС
км 79+321.84
ЕВП
НОВИ САД
ЕТП
НОВИ САД
РАНЖИРНА СТАНИЦА
ЛОКОТЕРЕТНА СТАНИЦА
РАСПУТНИЦА
САЈЛОВО
км 80+680.77
СТАНИЦА
НОВИ САД
км 77+870.00
СТАНИЦА
РУМЕНКА
км 84+043.75
Канал Нови Сад - Савино село
Подвожњак ул. Партизанска
Подвожњак ул. Булевар Европе
Надвожњак ул. Булевар Европе
Подвожњак ул. Мисаиловић
Подвожњак ул. Петроварадин
Надвожњак ул. Нишавска
ИЗЛАЗНИ КОСИЦА
ЗАЈЕДНИЧКИ КОСИЦА
ИЗЛАЗНИ КОСИЦА
ЗАЈЕДНИЧКИ КОСИЦА
ИЗЛАЗНИ КОСИЦА
ЗАЈЕДНИЧКИ КОСИЦА
ГАЛЕРИЈА
ГАЛЕРИЈА
ГАЛЕРИЈА
ГАЛЕРИЈА
ПОТХОДНИК
МОСТ
МОСТ
МОСТ
КМ 77
КМ 78
КМ 79
КМ 80
КМ 81
КМ 1
КМ 2
КМ 3
КМ 84
ЕТП
НОВИ САД
ИЗЛАЗНИ КОСИЦА
ЗАЈЕДНИЧКИ КОСИЦА
КМ
ИЗЛАЗНИ КОСИЦА
ЗАЈЕДНИЧКИ КОСИЦА







03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:САОБРАЋАЈНИЦЕ /Organization unit:DEPARTMENT OF ROADS AND RAILWAYS

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лидија Христов, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: ИКС 315 J554 10

Сарадници: / Associates:
Светлана Обрадовић, дипл.грађ.инж.
Катарина Чедић, маст.инж.грађ.
Весна Циндрић, грађ.техн.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of
中国铁路国际有限公司 CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
ПРОЈЕКАТ ДРУМСКИХ САОБРАЋАЈНИЦА
/ ROAD DESIGN

2/3.1.1.2 ПРИСТУПНИ ПУТ ОБЈЕКТУ ЕТП НОВИ САД НА km 77+521,47 ПРУГЕ

2/3.1.1.2 ACCSES ROAD FOR FACILITY ETP NOVI SAD ON 77+521,47 KM OF RAILWAY

Унутрашња контрола: / Internal control:
Милан Јелкић, дипл. грађ. инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
мр Новица Стевановић, дипл. грађ. инж.

Цртеж: / Drawing:
СИТУАЦИОНИ ПЛАН, НОРМАЛНИ ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛ
LAYOUT, STANDARD CROSS SECTION, LONGITUDINAL SECTION

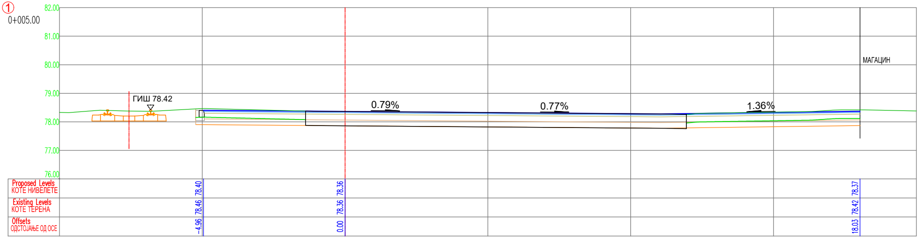
Размера: Scale: 1:500

Врста тех. док.: Type of tech. docum.: ПЗИ /DFC

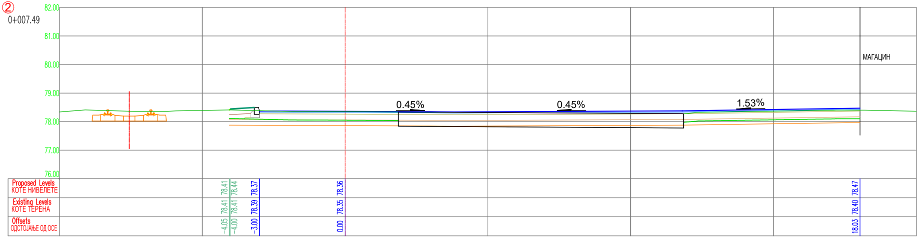
Датум:/date: 12.2021.

Цртеж бр./Drawing No.: 2020-250-САО-2/3.1.1.2.9-Ц02

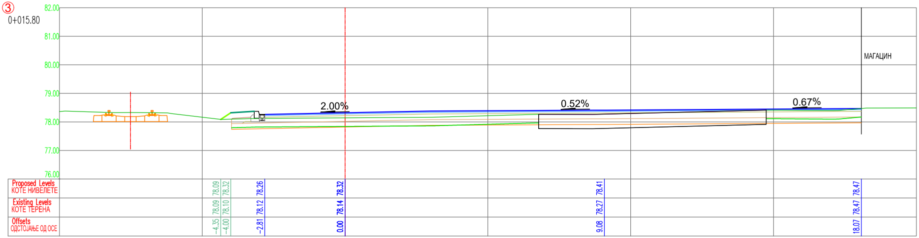
①
0+005.00


82.00
81.00
80.00
79.00
78.00
77.00
76.00
ГИШ 78.42
0.79%
0.77%
1.36%
МАГАЦИН
Proposed Levels
КОТЕ НИВЕЛЕТЕ
Existing Levels
КОТЕ ТЕРЕНА
Offsets
ОДСТОЈАЊЕ ОД ОСЕ
78.40
78.46
-4.96
78.36
78.36
0.00
78.37
78.42
18.03

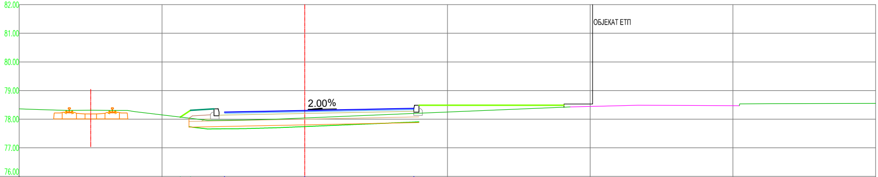
②
0+007.49


82.00
81.00
80.00
79.00
78.00
77.00
76.00
0.45%
0.45%
1.53%
МАГАЦИН
Proposed Levels
КОТЕ НИВЕЛЕТЕ
Existing Levels
КОТЕ ТЕРЕНА
Offsets
ОДСТОЈАЊЕ ОД ОСЕ
78.41
78.41
-4.05
78.44
78.41
-4.00
78.37
78.39
-3.00
78.36
78.35
0.00
78.47
78.40
18.03

③
0+015.80

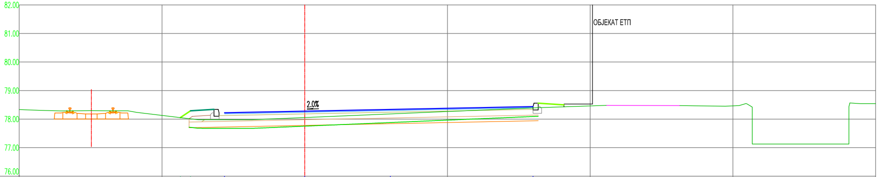

82.00
81.00
80.00
79.00
78.00
77.00
76.00
2.00%
0.52%
0.67%
МАГАЦИН
Proposed Levels
КОТЕ НИВЕЛЕТЕ
Existing Levels
КОТЕ ТЕРЕНА
Offsets
ОДСТОЈАЊЕ ОД ОСЕ
78.09
78.09
-4.35
78.32
78.10
-4.00
78.26
78.12
-2.81
78.32
78.14
0.00
78.41
78.27
9.08
78.47
78.47
18.07

④
0+019.50


82.00
81.00
80.00
79.00
78.00
77.00
76.00
ОБЈЕКАТ ЕТП
2.00%

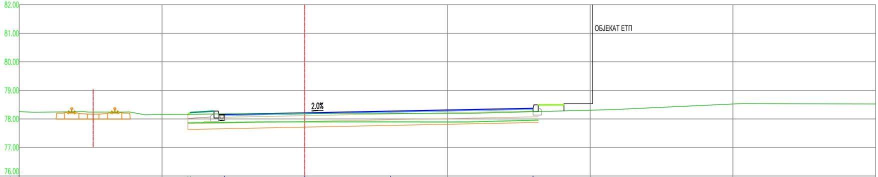
Proposed Levels КОТЕ НИВЕЛЕТЕ	78.07	78.31	78.24	78.30	78.38
Existing Levels КОТЕ ТЕРЕНА	78.07	78.03	77.96	78.04	78.20
Offsets ОДСТОЈАЊЕ ОД ОСЕ	-4.36	-4.00	-2.81	0.00	3.82

⑤
0+023.49


82.00
81.00
80.00
79.00
78.00
77.00
76.00
ОБЈЕКАТ ЕТП
2.0%

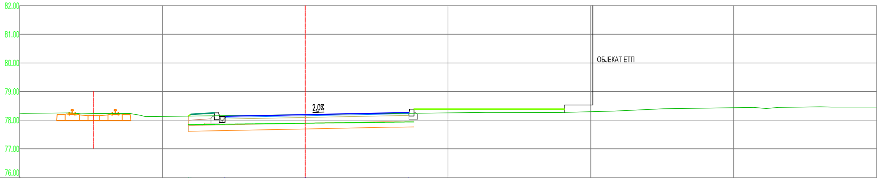
Proposed Levels КОТЕ НИВЕЛЕТЕ	78.05	78.29	78.22	78.28	78.34	78.44
Existing Levels КОТЕ ТЕРЕНА	78.05	78.01	77.98	78.05	78.18	78.39
Offsets ОДСТОЈАЊЕ ОД ОСЕ	-4.36	-4.00	-2.81	0.00	3.00	8.00

⑥
0+037.19


82.00
81.00
80.00
79.00
78.00
77.00
76.00
ОБЈЕКАТ ЕТП
2.0%

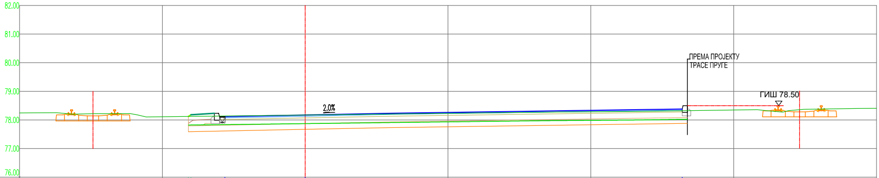
Proposed Levels КОТЕ НИВЕЛЕТЕ	78.16	78.22	78.15	78.21	78.27	78.37
Existing Levels КОТЕ ТЕРЕНА	78.16	78.16	78.18	78.20	78.19	78.25
Offsets ОДСТОЈАЊЕ ОД ОСЕ	-4.09	-4.00	-2.81	0.00	8.00	8.00

⑦
0+041.00


82.00
81.00
80.00
79.00
78.00
77.00
76.00
ОБЈЕКАТ ЕТП
2.0%

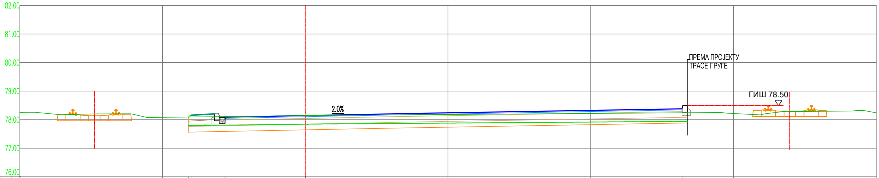
Proposed Levels КОТЕ НИВЕЛЕТЕ	78.14	78.20	78.13	78.19	78.27
Existing Levels КОТЕ ТЕРЕНА	78.14	78.14	78.16	78.19	78.24
Offsets ОДСТОЈАЊЕ ОД ОСЕ	-4.09	-4.00	-2.81	0.00	3.63

⑧
0+045.08


82.00
81.00
80.00
79.00
78.00
77.00
76.00
ПРЕМА ПРОЈЕКТУ
ТРАСЕ ПРУГЕ
ГИШ 78.50
2.0%

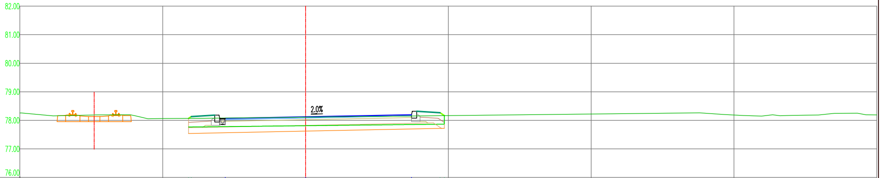
Proposed Levels КОТЕ НИВЕЛЕТЕ	78.12	78.18	78.11	78.17	78.38
Existing Levels КОТЕ ТЕРЕНА	78.12	78.12	78.14	78.17	78.32
Offsets ОДСТОЈАЊЕ ОД ОСЕ	-4.09	-4.00	-2.81	0.00	13.20

⑨
0+051.08


82.00
81.00
80.00
79.00
78.00
77.00
76.00
ПРЕМА ПРОЈЕКТУ
ТРАСЕ ПРУГЕ
ГИШ 78.50
2.0%

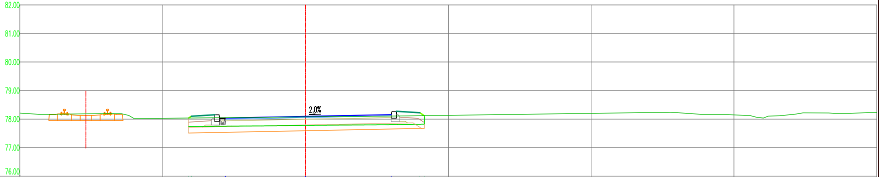
Proposed Levels КОТЕ НИВЕЛЕТЕ	78.09	78.15	78.08	78.14	78.38
Existing Levels КОТЕ ТЕРЕНА	78.09	78.09	78.11	78.14	78.24
Offsets ОДСТОЈАЊЕ ОД ОСЕ	-4.09	-4.00	-2.81	0.00	13.20

⑩
0+055.00


82.00
81.00
80.00
79.00
78.00
77.00
76.00
2.0%

Proposed Levels КОТЕ НИВЕЛЕТЕ	78.07	78.13	78.06	78.12	78.20	78.27	78.17
Existing Levels КОТЕ ТЕРЕНА	78.07	78.07	78.08	78.11	78.15	78.16	78.17
Offsets ОДСТОЈАЊЕ ОД ОСЕ	-4.10	-4.00	-2.81	0.00	3.71	4.71	4.86

⑪
0+060.58


82.00
81.00
80.00
79.00
78.00
77.00
76.00
2.0%

Proposed Levels КОТЕ НИВЕЛЕТЕ	78.04	78.10	78.03	78.09	78.15	78.23	78.12
Existing Levels КОТЕ ТЕРЕНА	78.04	78.04	78.05	78.08	78.11	78.12	78.12
Offsets ОДСТОЈАЊЕ ОД ОСЕ	-4.09	-4.00	-2.81	0.00	3.00	4.00	4.15

03		
02		
01		
Број/Number	Датум / Date	Опис / Description

Ревизиони блок: / Revision block:

SAOBRAĆAJNI INSTITUT
CIP

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:САОБРАЋАЈНИЦЕ /Organization unit:DEPARTMENT OF ROADS AND RAILWAYS

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лидија Христов, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: ИКС 315 J554 10

Сарадници: / Associates:
Светлана Обрадовић, дипл.грађ.инж.
Катарина Чедић, маст.инж.грађ.
Весна Циндрић, грађ.техн.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Милан Јелкић, дипл. грађ. инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
мр Новица Стевановић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of
中国铁路国际有限公司
CHINA RAILWAY International Co., Ltd.
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844

CHINA COMMUNICATIONS CONSTRUCTION COMPANY LIMITED
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)

BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
ПРОЈЕКАТ ДРУМСКИХ САОБРАЋАЈНИЦА
/ ROAD DESIGN

2/3.1.1.2 ПРИСТУПНИ ПУТ ОБЈЕКТУ ЕТП НОВИ САД НА km 77+521,47 ПРУГЕ
2/3.1.1.2 ACCSES ROAD FOR FACILITY ETP NOVI SAD ON 77+521,47 KM OF RAILWAY

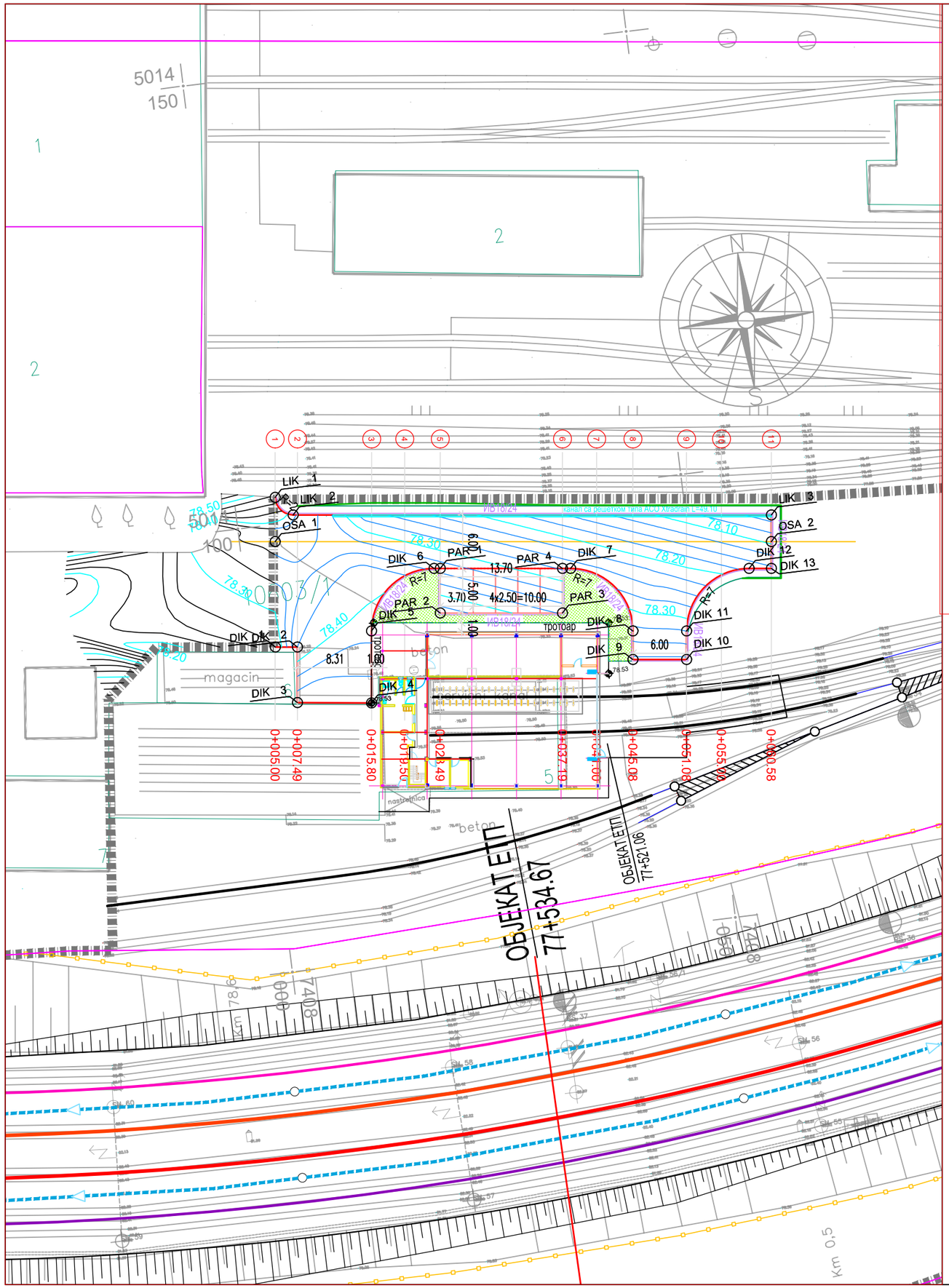
Цртеж: / Drawing:
ПОПРЕЧНИ ПРОФИЛИ
CROSS SECTION

Размера:
Scale:
1:100

Врста тех. док.:
Type of tech. docum.:
ПЗИ /DFC

датум:/date:
12.2021.

Цртеж бр./Drawing No.:
2020-250-САО-2/3-1.1.2.9-Ц03



ОСОВИНА - OSA		
Point No.	Easting	Northing
1	7408003.99	5014098.08
2	7408059.15	5014091.28

ЛЕВА ИВИЦА КОЛОВОЗА - LIK		
Point No.	Easting	Northing
1	7408004.59	5014103.01
2	7408006.34	5014100.81
3	7408059.51	5014094.25

ПАРКИНГ - PAR		
Point No.	Easting	Northing
1	7408021.97	5014092.84
2	7408021.36	5014087.88
3	7408034.95	5014086.20
4	7408035.57	5014091.16

ДЕСНА ИВИЦА КОЛОВОЗА - DIK		
Point No.	Easting	Northing
1	7408002.56	5014086.36
2	7408005.01	5014086.06
3	7408004.25	5014079.88
4	7408012.49	5014078.82
5	7408013.48	5014086.84
6	7408021.28	5014092.93
7	7408036.45	5014091.05
8	7408042.54	5014083.25
9	7408042.15	5014080.07
10	7408048.10	5014079.34
11	7408048.49	5014082.51
12	7408056.30	5014088.61
13	7408058.78	5014088.30

Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:САОБРАЋАЈНИЦЕ /Organization unit:DEPARTMENT OF ROADS AND RAILWAYS

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лидија Христов, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: ИКС 315 J554 10

Сарадници: / Associates:
Светлана Обрадовић, дипл.грађ.инж.
Катарина Чедић, маст.инж.грађ.
Весна Циндрић, грађ.техн.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Милан Јелкић, дипл. грађ. инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
мр Новица Стевановић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
ПРОЈЕКАТ ДРУМСКИХ САОБРАЋАЈНИЦА
/ ROAD DESIGN

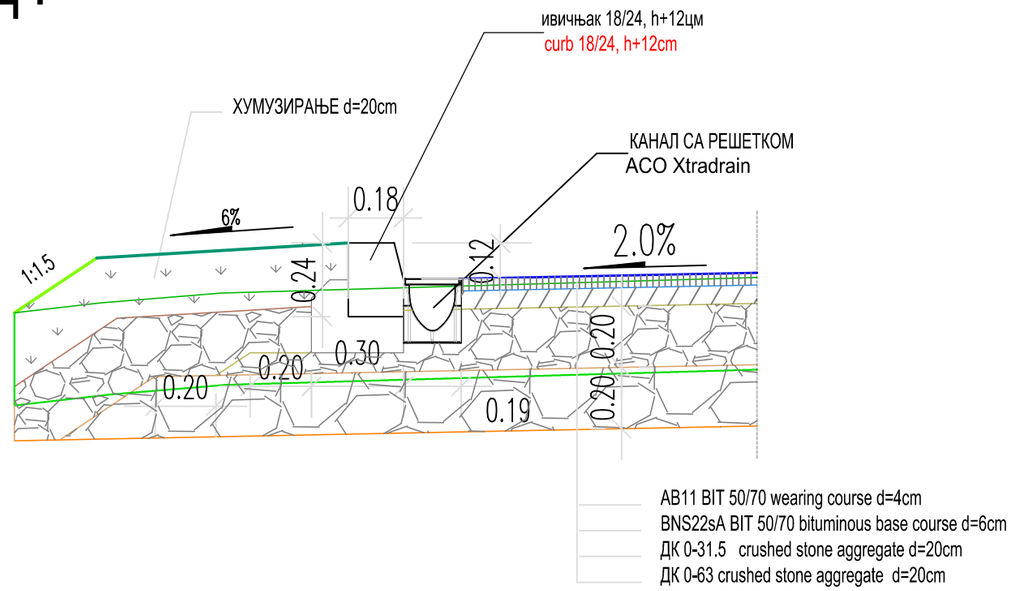
2/3.1.1.2 ПРИСТУПНИ ПУТ ОБЈЕКТУ ЕТП НОВИ САД НА km 77+521,47 ПРУГЕ
2/3.1.1.2 ACCSES ROAD FOR FACILITY ETP NOVI SAD ON 77+521.47 KM OF RAILWAY

Цртеж: / Drawing:
НИВЕЛАЦИОНИ ПЛАН
СА ПЛАНОМ ОБЕЛЕЖАВАЊА
LEVELING PLAN AND MARKING PLAN

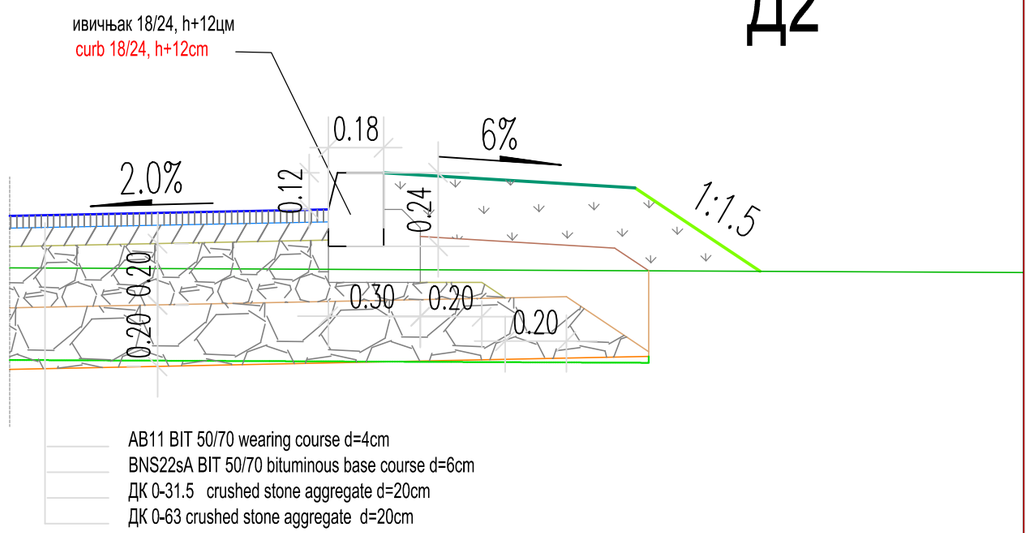
Размера: Scale: 1:500

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ /DFC	12.2021.	2020-250-САО-2/3-1.1.2.9-Ц04

Д1



Д2



Број/Number	Датум / Date	Опис / Description
03		
02		
01		

Ревизиони блок: / Revision block:

САОБРАЋАЈНИ ИНСТИТУТ ЦИП, д.о.о.
INSTITUTE OF TRANSPORTATION CIP ltd
Немањина 6; 11000 Београд; Србија
Тел: 011/3618-134; Факс: 011/3618-324; web site: www.sicip.co.rs

Организациона јединица:САОБРАЋАЈНИЦЕ /Organization unit:DEPARTMENT OF ROADS AND RAILWAYS

Одговорни пројектант:
Responsible designer:
Лидија Христов, дипл.грађ.инж.
лиценца број:/ license No.: ИКС 315 J554 10

Сарадници: / Associates:
Светлана Обрадовић, дипл.грађ.инж.
Катарина Чедић, маст.инж.грађ.
Весна Циндрић, грађ.техн.

Унутрашња контрола: / Internal control:
Милан Јелкић, дипл. грађ. инж.

Главни пројектант: / Chief designer:
др Љиљана Милић Марковић, дипл. грађ. инж.

Руководилац организационе јединице:
Manager of organization unit:
мр Новица Стевановић, дипл. грађ. инж.

Инвеститор пројекта: / Investor:
" ИНФРАСТРУКТУРА ЖЕЛЕЗНИЦЕ СРБИЈЕ " А.Д.
/ " INFRASTRUCTURE RAILWAYS OF SERBIA " JSC
Немањина 6/IV, Београд / Nemanjina Street 6/IV, Belgrade

Наручилац пројекта: / Employer: Joint Venture of
China Railway International Corporation Ltd. (CRIC)
No.10 Fuxing Road,Haidian District,Beijing
P.R China, 100844
China Communication Construction Company Ltd. (CCCC)
No.85 Deshengmenwai Street,Xicheng District,Beijing
P.R China, 100088

Објекат: /Structure:
ПРУГА БЕОГРАД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
ДЕОНИЦА ПРУГЕ НОВИ САД - СУБОТИЦА - ДРЖАВНА ГРАНИЦА (КЕЛЕБИЈА)
BELGRADE - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA) RAILWAY LINE
SECTION : NOVI SAD - SUBOTICA - STATE BORDER (KELEBIA)

Део пројекта: / Part of Design:
ПРОЈЕКАТ ДРУМСКИХ САОБРАЋАЈНИЦА
/ ROAD DESIGN

2/3.1.1.2 ПРИСТУПНИ ПУТ ОБЈЕКТУ ЕТП НОВИ САД НА km 77+521,47 ПРУГЕ
2/3.1.1.2 ACCSES ROAD FOR FACILITY ETP NOVI SAD ON 77+521.47 KM OF RAILWAY

Цртеж:/ Drawing: **ДЕТАЉИ** DETAILS
Размера: Scale: 1:20

Врста тех. док.: Type of tech. docum.:	датум:/date:	Цртеж бр./Drawing No.:
ПЗИ /DFC	12.2021.	2020-250-САО-2/3-1.1.2.9-Ц05